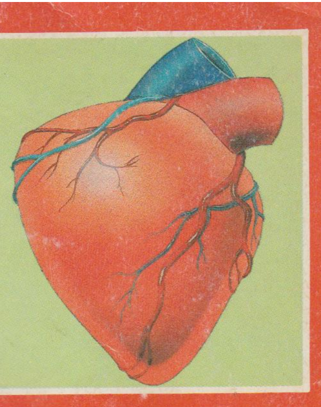




¿QUE SABE USTED DE SU CORAZON?

1.975.000 EJEMPLARES VENDIDOS EN TODO EL MUNDO

Nº 47 SEPTIEMBRE 1989 - A 1.200,00

Cómo serán las computadoras de los años noventa

Efectos especiales: los prodigios del cine actual

LASER:

POTENCIA INFINITA DE LUZ

SUPERCONCURSO

5 Rayos láser de regalo

JVC, Un Sonido Espectacular

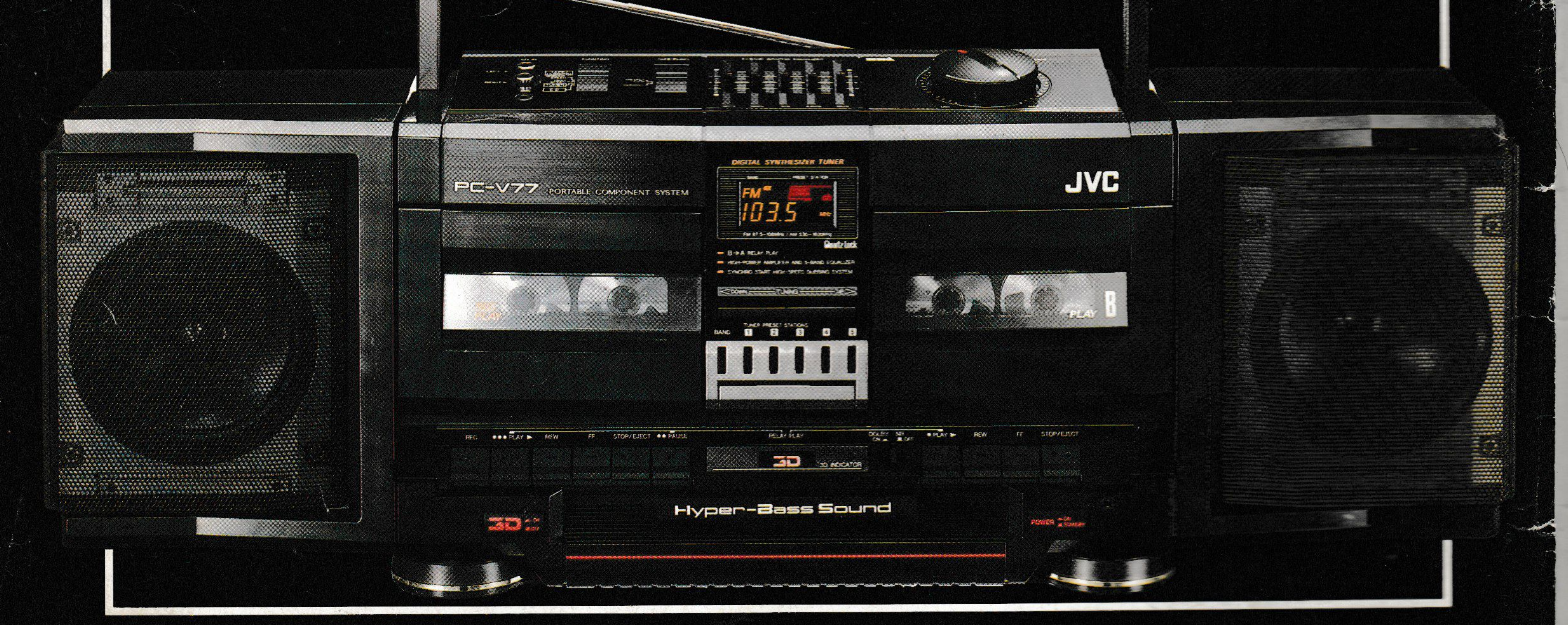
Un sonido nunca antes obtenido en minicomponentes. Vibrante. Estremecedor. Envolvente. Lo hará imaginar frente a los intérpretes. JVC lo convierte en realidad con su PC-V77. Un excelente equipo que incorpora tecnología de la era del sonido digital, gran potencia, alta fidelidad y el excepcional sonido del Hyper-Bass Sound System. Sistema especialmente desarrollado para optimizar la reproducción musical de sonidos de bajas frecuencias.

Un sintonizador sintetizador digital con capacidad para presintonizar 20 emisoras (10 de FM, 5 de AM y 5 de OC). Indicador de funciones de cristal líquido bicolor. Mecanismo de doble cassette para editar o copiar en forma sincronizada a alta velocidad o normal. Reproducción secuencial de dos cassettes. Ecualizador Gráfico S.E.A. de 5 bandas.

Y muchas otras virtudes, para que pueda disfrutar del espectáculo del sonido.

DIGITAL SYNTHESIZER TUNER
BAND
PRESET STATION
FM
103.5
5ch
MHz
FM 87.5–108MHz / AM 530–1620kHz
Quartz Lock
B→A RELAY PLAY
HIGH-POWER AMPLIFIER AND 5-BAND EQUALIZER
SYNCHRO START HIGH-SPEED DUBBING SYSTEM
DOWN
TUNING
UP
TUNER PRESET STATIONS
BAND
1 2 3 4 5







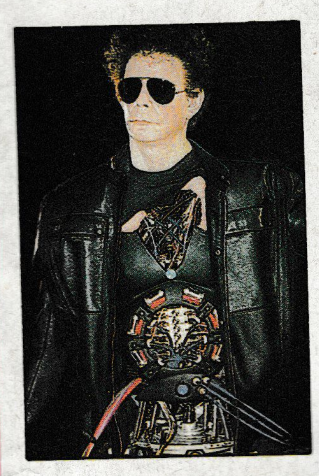
Garantía de calidad.

muy INTERESANTE
SEPTIEMBRE 1989

SUMARIO

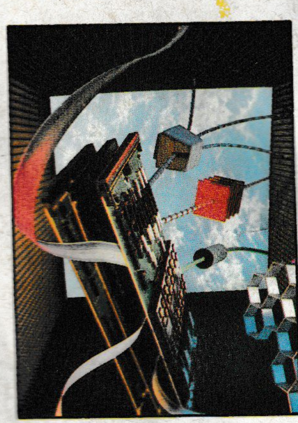
Nº 47

Cinematografía



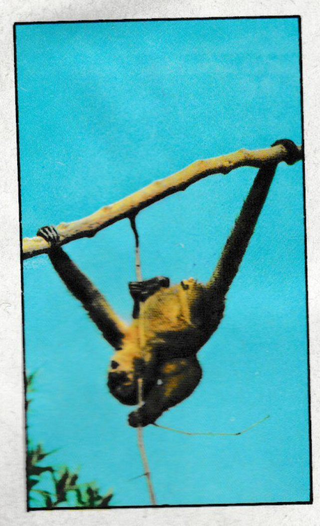
Los vinculados al que hacer cinematográfico los denominan "milagros por encargo". La Oxford Scientific Films se encarga de llevarlos a cabo, creando los mayores prodigios del cine actual.

Computación



Nuevos ordenadores personales están a punto de salir al mercado. Se caracterizan por una superior potencia de cálculo y mejor facilidad de manejo. ¿Qué podemos esperar de las computadoras de los años noventa?

Evolución



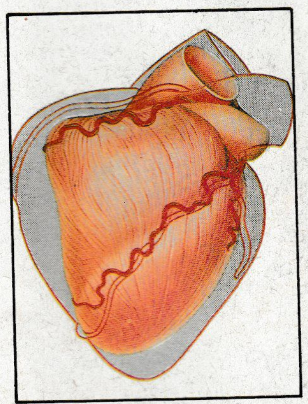
El rabo o cola es uno de los inventos más prácticos de la naturaleza. ¿Para qué sirve? Cada especie da una respuesta distinta.

Láser



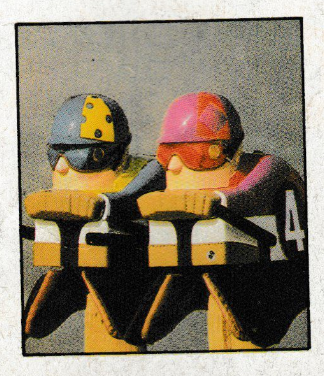
Con apenas un cuarto de siglo de existencia, el rayo láser está empezando a cambiar la faz de nuestro planeta, y sus aplicaciones, ya innumerables, tan sólo ahora comienzan.

Medicina



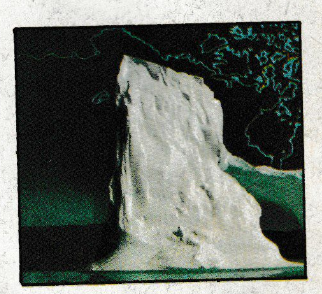
Desde los místicos sacerdotes egipcios hasta los cardiólogos actuales, suman miles los hombres de ciencia que estudian esta máquina sorprendente. Póngase una mano sobre el suyo y reflexione.

Hípica



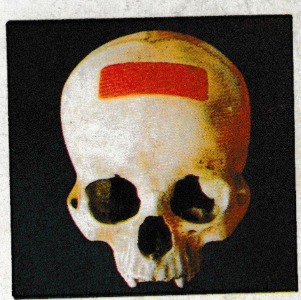
La última locura norteamericana: carreras de caballos con jockeys mecánicos teledirigidos. Conozca el Derby de los robots.

Optica



Al igual que en los desiertos, en los helados polos también hay espejismos. Gracias a ellos los vikingos llegaron a América.

Paleopatología



Los investigadores han identificado el cráneo de Mozart. De él pueden salir algunas respuestas que arrojen luz al enigma de su vida.

Secciones

OXFORD SCIENTIFIC FILMS:
DE LA CIENCIA A LOS EFECTOS ESPECIALES

Milagros por encargo

Cuando los directores de cine, de documentales o videoclips necesitan algo imposible, acuden a ellos. Esta empresa-laboratorio, fundada hace más de veinte años por cuatro biólogos, es hoy una de las primeras del mundo en el terreno del trucaje.



Son capaces de crear de la nada un insecto prehistórico, y de subirle a usted a su grupa. Pueden hacer que una gota de sangre que cae al suelo adquiera las dimensiones de una cascada. Han aprendido a coreografiar el vuelo de las águilas. Le han arrancado la carne de los huesos a una estrella del rock. Y todo esto lo han hecho por dinero. Y porque les gusta hacerlo.

Esta historia empieza hace bastantes años, cuando cuatro amigos biólogos deciden abandonar la investiga- →

El vuelo de esta espectacular libélula prehistórica fue uno de los trucajes más laboriosos realizados por el equipo técnico de la OSF.

REPORTAJE FOTOGRAFICO: OXFORD SCIENTIFIC/FIRO FOTO

ción y ganarse la vida dedicándose a una actividad completamente distinta, por la que estan enormemente interesados... Y de la que no tienen ni idea: hacer películas. Su objetivo inicial era trasladar a la pantalla los mismos fenómenos naturales que habían contemplado durante años en laboratorios, portaobjetos y tubos de ensayo. Ninguno de ellos podía imaginarse, cuando fundaron la Oxford Scientific Films (OSF), que ésta llegaría a convertirse en una de las primeras empresas de efectos especiales del mundo.

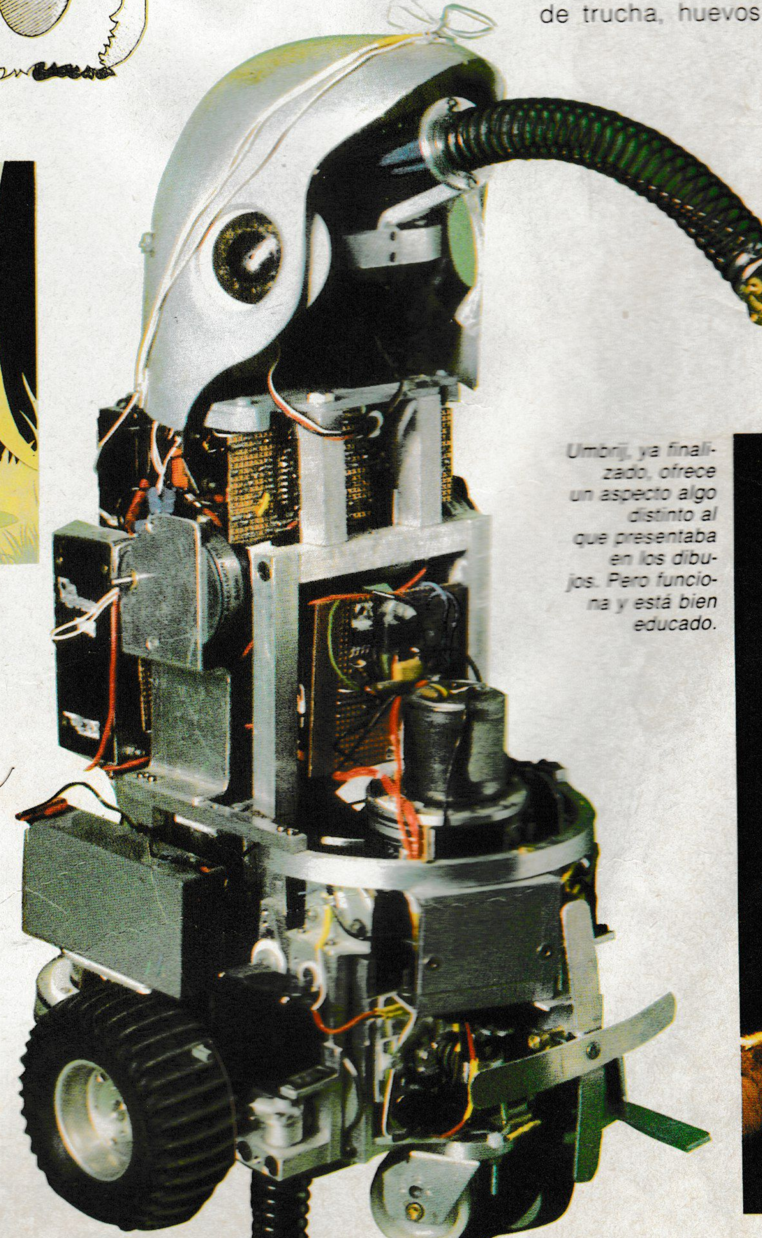
Quizá la clave de este éxito haya estado en que su misma falta de experiencia les lanzó a intentar filmar cualquier cosa, por imposible que pudiera parecer. Lógicamente, algunas secuencias llevaban implícita la utilización de trucajes, y éstos, con el tiempo, se fueron complicando cada vez más. Pero en la misma medida crecía la habilidad —y la osadía— de los realizadores. Antes de que se dieran cuenta, sus filmaciones científicas se alternaban con trabajos para películas como *Superman, Supergirl, El muro, Viaje alucinante al fondo de la mente*, y *La selva esmeralda*, entre otras muchas. En la actualidad, junto con la estadounidense *Industrial Light & Magic* —fundada por George Lucas— ocupan una posición privilegiada a la hora de conseguir lo imposible. Y no han abandonado su condición de empresa *de encargo*. Los directores de largometrajes, documentales o videoclips les cuentan sus ideas, y ellos, según propia declaración, se atreven con lo que sea, aunque les vaya a costar alguna crisis nerviosa. «Es una espada de doble filo», ha dicho Peter Parks, uno de los fundadores. «Si te mandan filmar algo complicado, intentas cobrarles un poco más por el esfuerzo. Si tiene éxito, todo el mundo piensa que eres fantástico. Si fallas, Dios te ayude... ¡Les cobras aún más y te disculpas! En esos casos, no le caes bien a nadie».

Los primeros tiempos fueron los más caóticos y, según recuerda Parks, los más divertidos: «Muchas de las cosas que hicimos eran horrorosas, pero entre toda la basura brillaron una o dos joyas. Probablemente también se trataba de equivocaciones, pero bastaron para encender la chispa del interés, y el interés encendió la chispa de la esperanza. Y eso fue lo que nos sacó de la mediocridad hasta obtener lo que, con el tiempo, se convirtió en habilidad para atrapar lo extraño. ¡Probablemente porque no hubiéramos sabido cómo filmar lo corriente! Como éramos increíblemente cándidos, estábamos siempre intentando cosas que nadie más quería o podía filmar».

Muchos de aquellos intentos tuvieron éxito y, aún en el terreno de la filmación documental, ya se adivinaba en ellos un considerable esfuerzo por conseguir a cualquier precio las imágenes deseadas. «Uno de nuestros principales objetivos», recuerda Peter Parks, «era colocar las cámaras en posiciones poco corrientes. ¿Quién con un mínimo de sentido común querría sujetar con correas una cámara a la copa de un altísimo roble para filmarlo a vista de pájaro a medida que el árbol caía? ¿Quién colocaría una segunda cámara en el punto donde el árbol iba a caer? ¿Quién conseguiría hacer todo eso sin dañar ninguna de las dos cámaras?»

Otras hazañas de los primeros tiempos consistieron en construir una madriguera para roedores en su taller de maquinaria, y mantener en ella durante un año una colonia de 22 ratas salvajes, para conseguir secuencias íntimas de un parto; o utilizar el gigantesco tanque de agua del estudio para filmar a un mirlo acuático alimentándose de huevos de trucha, huevos

En estos dibujos (arriba) aparece un curioso personaje llamado Umbrij, *algo así como una mezcla entre un topo y un oso hormiguero. La OSF recibió el encargo de convertirlo en un ser vivo, para lo que se fabricó una extraña armadura (derecha), cuyos mecanismos podían accionarse a distancia. Sobre ella se instaló la piel, el vello y las extremidades del animal.*



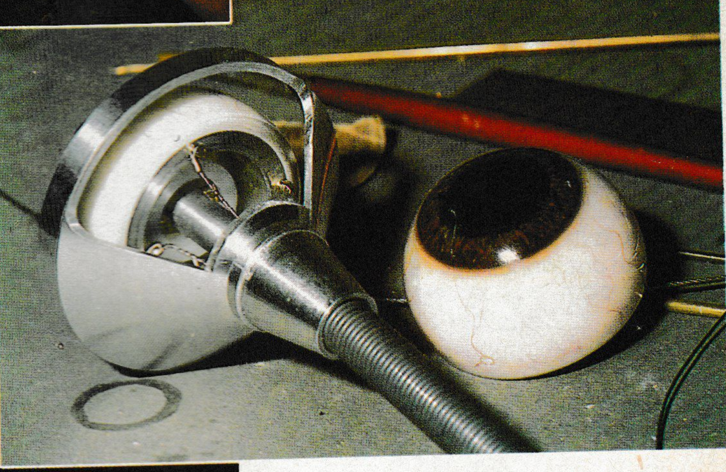
Umbrij, ya finalizado, ofrece un aspecto algo distinto al que presentaba en los dibujos. Pero funciona y está bien educado.

que habían sido desovados una semana antes bajo el agua, en el mismo tanque; o filmar el interior de un huevo de gallina en desarrollo; o introducir pulgas de agua en las gotas de rocío de una telaraña; o filmar desde el interior de una planta, bajo la superficie de los líquidos digestivos; o desde la boca de un lucio; o desde dentro del tronco de un árbol mientras un insecto depositaba sus huevos bajo la corteza; o desde donde fuera.

Buena parte de nuestros primeros trabajos consistieron en ese tipo de filmaciones. Por ello no es sorprendente que la gente nos creyera capaces de conseguir casi cualquier cosa. Si hubieran echado un vistazo a nuestro cubo de la basura, se lo habrían pensado mejor».

Conseguir lo novedoso, cosas absolutamente originales, no suele ser sencillo. Los trucajes creados por la OSF comprenden la creación de decorados y maquetas, muñecos teledirigidos a distancia, diferentes objetivos de cámara y formatos de película, y filmación a distintas velocidades. Agazapar una cámara para filmar a un animal determinado en su hábitat natural es algo frecuente —los recordados programas rodados en Europa por el naturalista Félix Rodríguez de la Fuente emplearon ese sistema muy a menudo—, pero cuando esto no puede hacerse, a veces es necesario construir el hábitat para que el animal se adapte a él. Y en alguna ocasión, hay que construir incluso el animal.





El técnico de OSF Philip Sharpe (arriba) trabaja en el mecanismo interno de la trompa prensil de Umbrij. La meticulosidad del trabajo puede apreciarse en detalles como los ojos (derecha), movibles a voluntad, y dotados hasta de pequeñas venas.

Sobre este último punto hubo dos trabajos que a los técnicos de la empresa les gusta recordar como dos espléndidos dolores de cabeza. Uno fue un encargo del director inglés John Boorman, que necesitaba filmar a un águila volando de un modo determinado para su película *La selva esmeralda* (The emerald forest, 1986). Aquella tarea presentó complicaciones desde un principio; y la primera fue convencer a Boorman de que, si realmente quería que el águila se moviera de acuerdo con sus especificaciones, tendría que utilizar por fuerza un ánimal artificial, no uno auténtico.

El sistema empleado fue el mismo que ha hecho volar a Superman en el cine, o ha producido interminables batallas galácticas entre naves espaciales: la pantalla azul (ver Muy 11). Básicamente consiste en un fondo azul contra el cual, y colgado de un arnés invisible, se filma el objeto o persona *en vuelo*. Tanto el arnés como la cámara que filma se mueven según una trayectoria diseñada previamente por ordenador. El decorado del vuelo se añade después, creando una sensación muy real.



«Fabricamos nuestra águila artificial partiendo de dos ejemplares muertos que conseguimos», explica Peter Parks «Uno por un accidente de coche, y el otro por un amigo que nos dijo que él tenía un águila disecada ¡de cincuenta años de edad!». Philip Sharpe desmontó los dos armazones y volvió a montar las partes esenciales sobre un cuerpo de fibra de vidrio que incluía cuatro servomotores controlados por mando a distancia. Con éstos era posible mover la cola del pájaro, y que su cabeza girara y se moviera hacia los la- →

ARRANCARSE LA PIEL A TIRAS, EN DIRECTO

dos. Estos movimientos nos permitían simular un vuelo de planeo. El modelo se colgó de un arnés invisible, que se dirigía por control manual, particularmente para virajes inclinados y giros. Teníamos mucho que aprender en este ejercicio, pero al fin conseguimos la coreografía necesaria... Aunque no estábamos de acuerdo en que el águila pudiera llegar a hacer esos movimientos en particular».

El otro encargo relacionado con el vuelo les llevó bastante más tiempo, una mayor cantidad de horas de trabajo, infinidad de problemas que resolver, y abundantes ensayos de nuevas técnicas de trucaje y filmación, realizadas casi sobre el terreno. Todo comenzó cuando llegó a las oficinas de la Oxford Scientific Films una carta de la Francis Thompson Production Company, de Nueva York. Una prestigiosa firma de Washington les había encargado la producción de una película sobre el vuelo; concretamente se trataba de la puesta al día de una producción anterior, de mucho éxito, titulada *Volar*. Y había una escena en concreto que se llevó la palma en cuestiones de complicación.

La idea era que los técnicos de OSF pudieran reproducir, por medio de efectos especiales, el vuelo de una libélula primitiva a través de un bosque pantanoso de la época prehistórica. Aquello ya tenía bastante de desafío, pues al tratarse de una filmación científica, todo lo que se viera por la pantalla, aunque fuera puro trucaje, tendría que estar fundado en datos verídicos y, al mismo tiempo, resultar creíble. Y otro pequeño detalle... Había que filmarlo desde el punto de vista del insecto. En esta ocasión no se iba a utilizar el procedimiento de pantalla azul; la libélula sería filmada mientras volaba en realidad a través de un bosque.

Todo esto, que ya suponía un desafío para cualquier técnico en efectos especiales, presentaba una complicación adicional: la filmación debería realizarse en formato Imax. Este ha sido creado para su proyección en pantallas muy amplias, y en salas de poca profundidad desde la primera fila a la última; se trata del formato más ancho del mundo. Esto permite a los espectadores llenar la totalidad de su campo visual con una imagen de enorme tamaño y gran definición. Solo hay otro sistema, el *ShowScan*, creado por Douglas Trumbull, que ofrezca mejor fidelidad óptica, y eso debido a una velocidad de proyección de 60 fotogramas por segundo, frente a los 24 de una película normal.

Tras comenzar con la planificación del rodaje, Peter Parks tuvo algunas nuevas ideas que podían producir unos resultados más espectaculares. En principio, pensó en utilizar unas lentes fabricadas por la propia OSF, llamadas *ojo de insecto*, que dividían la pantalla en cien imágenes, como se supone harían los órganos visuales de la libélula. Pero esta ocurrencia fue rechazada en beneficio de otra más espectacular: proporcionar un punto de vista similar al que tendría un espectador montado a caballo sobre la cola del animal.

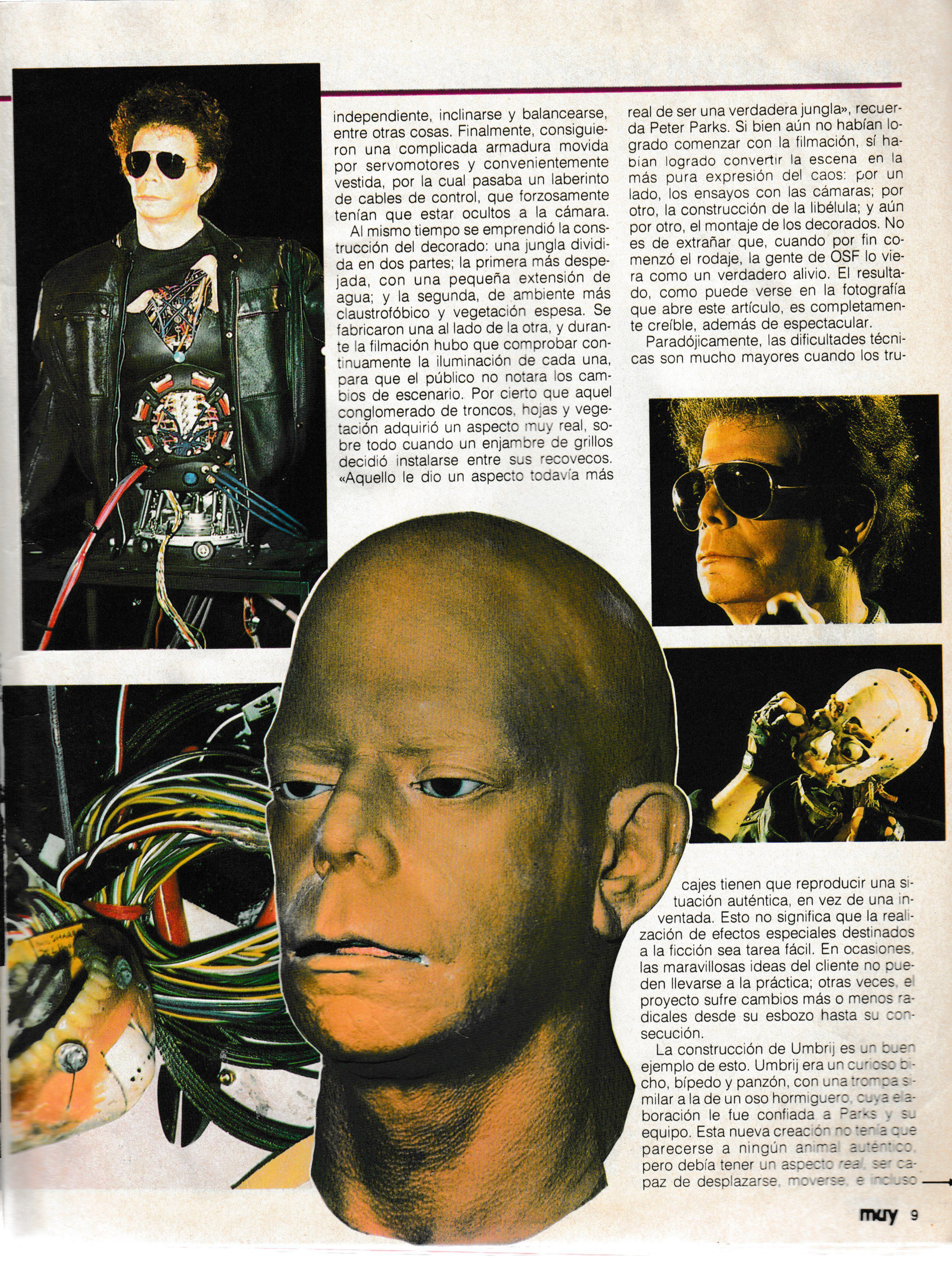
La Imax Corporation de Toronto, Canadá, había sido la pionera en la construcción de las cámaras Imax. En el momento de comenzar con la filmación, había tres cámaras disponibles. Pero la OSF no podría contar con ninguna hasta el día en que comenzara la filmación. Según Parks, «Todo nuestro trabajo de diseño e ingeniería debía ser hecho a ciegas. Esta es una situación que recomiendo a todo el mundo que evite. ¡Envejecimos casi diez años en seis meses!»

El problema se solucionó construyendo una reproducción de la cámara, guiándose por el manual de instrucciones, que sí estaba disponible. Sobre ella se calcularon las condiciones de la filmación. Milagrosamente, cuando la verdadera Imax llegó, todos los cálculos encajaron a la perfección. Paralelamente, se enfrentaron a otro pequeño problema: la libélula y la compleja armadura sobre la cual habría que situarla. Se estimó que, para poder conseguir una filmación convincente, el insecto debería ser capaz de girar e inclinar la cabeza, mirar a los lados, mover las alas a velocidad variable y de modo





Uno de los trucajes más terroríficos creados por la Oxford: el doble robótico de Lou Reed, que debía arrancarse la carne del rostro en el videoclip No money down. *La parte más complicada del trabajo fue darle al muñeco un aspecto idéntico al del cantante, para que los espectadores no se dieran cuenta del momento en que se producía el cambiazo de hombre a robot. Un casco color hueso protegía los mecanismos de la cabeza. Los rasgos faciales se hicieron con látex. Una peluca y las gafas de sol completaron el efecto.*



independiente, inclinarse y balancearse, entre otras cosas. Finalmente, consiguieron una complicada armadura movida por servomotores y convenientemente vestida, por la cual pasaba un laberinto de cables de control, que forzosamente tenían que estar ocultos a la cámara.

Al mismo tiempo se emprendió la construcción del decorado: una jungla dividida en dos partes; la primera más despejada, con una pequeña extensión de agua; y la segunda, de ambiente más claustrofóbico y vegetación espesa. Se fabricaron una al lado de la otra, y durante la filmación hubo que comprobar continuamente la iluminación de cada una, para que el público no notara los cambios de escenario. Por cierto que aquel conglomerado de troncos, hojas y vegetación adquirió un aspecto muy real, sobre todo cuando un enjambre de grillos decidió instalarse entre sus recovecos. «Aquello le dio un aspecto todavía más real de ser una verdadera jungla», recuerda Peter Parks. Si bien aún no habían logrado comenzar con la filmación, sí habían logrado convertir la escena en la más pura expresión del caos: por un lado, los ensayos con las cámaras; por otro, la construcción de la libélula; y aún por otro, el montaje de los decorados. No es de extrañar que, cuando por fin comenzó el rodaje, la gente de OSF lo viera como un verdadero alivio. El resultado, como puede verse en la fotografía que abre este artículo, es completamente creíble, además de espectacular.

Paradójicamente, las dificultades técnicas son mucho mayores cuando los trucajes tienen que reproducir una situación auténtica, en vez de una inventada. Esto no significa que la realización de efectos especiales destinados a la ficción sea tarea fácil. En ocasiones, las maravillosas ideas del cliente no pueden llevarse a la práctica; otras veces, el proyecto sufre cambios más o menos radicales desde su esbozo hasta su consecución.

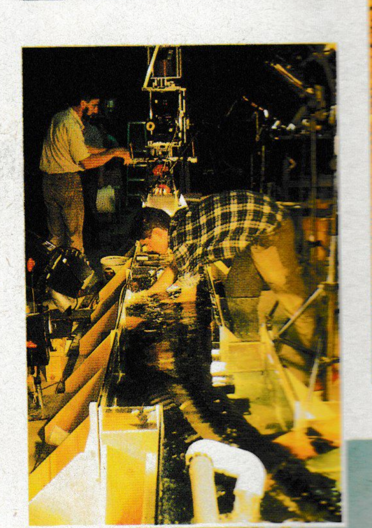
La construcción de Umbrij es un buen ejemplo de esto. Umbrij era un curioso bicho, bípedo y panzón, con una trompa similar a la de un oso hormiguero, cuya elaboración le fue confiada a Parks y su equipo. Esta nueva creación no tenía que parecerse a ningún animal auténtico, pero debía tener un aspecto *real*, ser capaz de desplazarse, moverse, e incluso

EQUIPAMIENTO TECNICO CADA VEZ MAS COMPLEJO

cambiar de expresión. Los primeros bocetos se realizaron en 1977, y para 1978 ya existía una versión en dibujos animados con el aspecto antes descrito. La construcción del Umbrij de carne y hueso —o, más bien, de metal y cables— comenzó al año siguiente, y presentaba algunos cambios. Seguía siendo un animal bípedo, bajito y con barriga, pero su apéndice nasal recordaba ahora más a la trompa de un elefante. El técnico de OSF Philip Sharpe lo había fabricado con una serie de mecanismos que le dotaban de gran movilidad, mecanismos que se repartían por la trompa y continuaban dentro del cráneo. Como éste también necesitaba movimiento —lo que implicaba más controles— y había que introducir las piezas para control de ojos, boca, orejas, etcétera, al final Umbrij acabó siendo un poco más cabezón de lo que se pensó en un principio. Pero cuando se manejaron sus controles y comenzó a moverse, pocos espectadores dudaron de que estuviera vivo.

No sólo el cine, sino series de televisión como los populares *Spitting image* británicos, han encargado a la OSF el rodaje de algunas escenas particularmente complicadas. Y la floreciente industria de los videoclips, siempre en busca de nuevos prodigios con que impactar a sus *fans*, ha acudido también a ellos. Uno de sus trabajos más memorables en este campo recuerda en cierto modo a la actuación de un prestidigitador, donde todo se hace —aparentemente— ante los ojos del público. El cantante norteamericano Lou Reed buscaba un efecto espeluznante para el vídeo de su canción *No money down;* al final de la canción, comenzaría a arrancarse la piel y la carne de la cara, dejando el cráneo de debajo al descubierto.

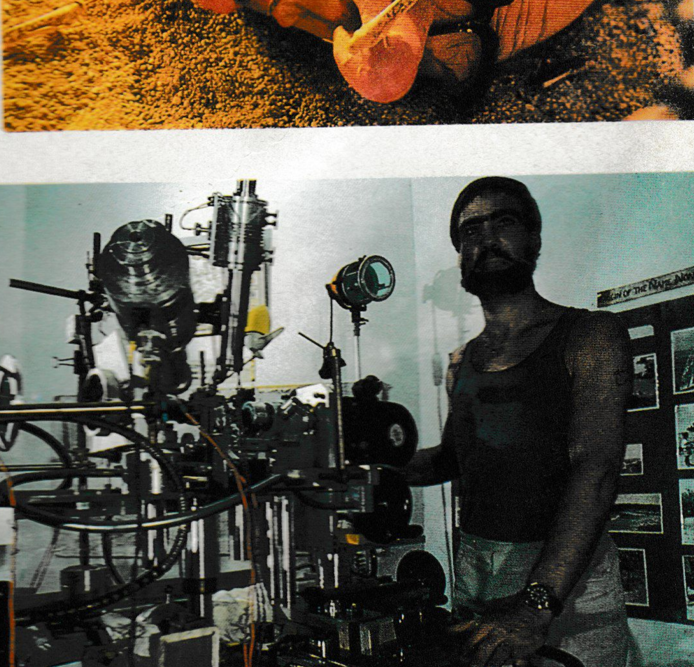
Analizando el problema, los hombres de la OSF sólo vieron dos alternativas: o **construían un robot de Lou Reed que sorprendiera y pudiera arrancarse la piel de** la cara de una forma creíble, o despellejaban en directo al propio cantante. La segunda alternativa, por diversos motivos, no parecía adecuada. Sólo quedaba el robot. Se trazó el siguiente plan: la mayor parte del vídeo correría a cargo del auténtico Lou Reed, interpretando la canción. De improviso, la filmación se sustituiría por la del robot, que tendría que *aguantar cámara* un momento, sin cantar, antes de empezar a arrancarse la piel. Era fundamental que el espectador no se diera cuenta del momento en que se producía el cambio, o todo el efecto se vendría abajo. No bastaba con que el robot se pareciera a Lou Reed; tenía que *ser* Lou Reed.



La popular serie británica Spitting image también ha requerido los servicios de la OSF para la filmación de alguno de sus vídeos. A veces, el rodaje de ciertas escenas puede necesitar varios días de trabajo, y un equipo tan grande como para ocupar todo un estudio.

Lo que se fabricó finalmente era un tronco mecánico lleno de circuitos y servomotores, elegantemente vestido con **camisa y campera idénticas a las que el cantante utilizaría en el videoclip.** Los mecanismos en los brazos comenzarían a arrancar lo que hubiera a la altura de la cara, cuando se les diera la orden. Con el fin de evitar que dañasen alguno de los mecanismos ocultos dentro de la cabeza, ésta se protegió con una coraza, adecuadamente pintada de color hueso, para que pareciera un cráneo humano. En la mandíbula se añadieron unos dientes, que aparecerían a la vista durante el *desenmascaramiento*. Sobre esta coraza se fue colocando la piel —hecha a base de látex— y los ojos. Una peluca y unas gafas de sol dieron el toque final; con la iluminación adecuada, podría sustituir al Lou Reed original durante el tiempo suficiente.

El resultado fue todo lo convincente que se esperaba; hacia el final de la can-



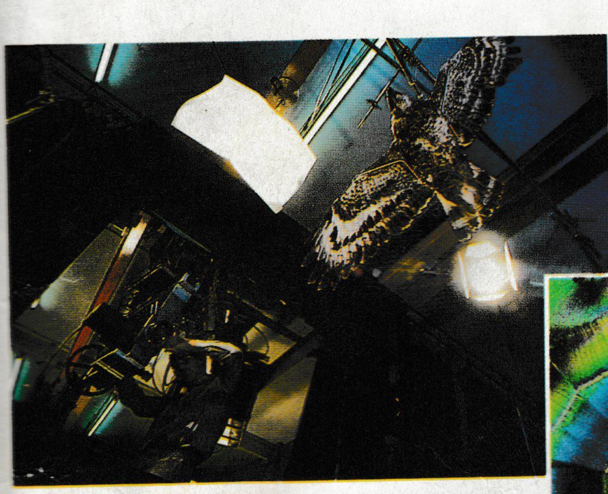
ción, miles de personas contemplaron cómo Lou Reed se echaba las manos a la cara y comenzaba a arañarla furiosamente, arrancando tiras de carne al ritmo de la música... ¿Desagradable? A lo mejor, pero nada comparado con otro trabajito de la OSF, esta vez encargado por el director Alan Parker para su película *Pink Floyd-el muro:* quería una cabeza humana devorada por gusanos. Tras alguna deliberación, se acordó que la mejor manera de conseguir el efecto deseado por Parker era por medio de la filmación a intervalos. Es el mismo procedimiento por el que se obtienen esas películas donde se ve a un capullo convirtiéndose en flor en breves segundos, cuando en realidad el proceso dura mucho más: las cámaras filman el objeto de modo intermitente a intervalos programados con antelación, y luego se proyectan todas las escenas, a la velocidad que sea necesaria.

Sólo había que filmar a un montón de gusanos auténticos mientras devoraban la cabeza. Pero había que darles algo que echarse a la boca, y a los gusanos no les gusta el látex. La cabeza tendría que fabricarse con algo más apetitoso, y se decidieron por utilizar carne picada de cerdo, y unos suculentos ojos de cordero. La idea funcionó, pero durante el tiempo que duró el rodaje, los estudios de la OSF no eran un lugar demasiado agradable: a pesar de que se intentó sellar con cinta aislante la cámara de filmación, la peste a carne descompuesta estaba por todas partes. La profesionalidad adquirida a través de los años, y la noble frase «todo sea por el arte» les permitieron acabar la tarea... Desgraciadamente, Alan Parker decidió eliminar la escena en el montaje definitivo de la película.

No todo el trabajo de la Oxford Scientific Films tiene que ver con las maquetas; la filmación a intervalos y la fotografía ultrarrápida son dos disciplinas muy utilizadas, ya que tienen una amplia salida comercial. Y la filmación, no microscópica, pero sí milimétrica, es otra. Una de las primeras escenas de la película *El muro* —ésta sí apareció en el montaje definitivo— corrió a cargo de la OSF, y es de una precisión casi exasperante: el protagonista, Bob Geldof, está encerrado en la habitación de su hotel, mirando la televisión sin mover un sólo músculo. La cámara comienza su recorrido por la esfera del reloj de pulsera, que adquiere un tamaño tal que ocupa la mitad de la pantalla; luego, baja lentamente por la muñeca hasta su mano caída, y continúa dando un giro de 180 grados alrededor del cigarrillo que sostiene entre los dedos. Después sube por su brazo, llega a su rostro, y se acerca más y más, hasta que llena la pantalla con la pupila negra de su ojo. La escena apenas dura unos minutos: fue necesario todo un día de trabajo, y nueve tomas, para rodarla. Más tarde, en una escena en la que Geldof se hiere, podremos ver cómo las gotas de sangre caen al suelo, lentamente y con todo detalle.

En la actualidad, la OSF continua alternando sus realizaciones de carácter estrictamente científico con los efectos especiales para películas de ficción. A pesar del tono humorístico que les gusta adoptar cuando hablan de su trabajo, ha sido su calidad en las realizaciones la que ha hecho aumentar su clientela como *free-lances* de los prodigios. Y nunca se cansan: «En estos momentos, hay un nuevo estudio de efectos especiales en construcción», declara Peter Parks. «¡Y los que vamos a trabajar en él no podemos esperar para meternos dentro!»

Vicente Fernández de Bobadilla





Trucajes para cine: el águila artificial de La selva esmeralda *(arriba), filmación a intervalos para* Oz, *un mundo fantástico (derecha), y la caída de una gota de sangre en la película de Alan Parker* Pink Floyd-El muro *(debajo).*



FROG DESIGN

INFORMATICA PERSONAL

Qué podemos esperar del ordenador de los años noventa



Tras diez años de rodaje, le hemos perdido el miedo al ordenador personal. De hecho, exigimos de él cada vez más potencia y prestaciones. ¿Hasta qué punto satisfarán nuestras expectativas las nuevas máquinas que ya comienzan a salir de los laboratorios de investigación?

Hace sólo veinte años, el ordenador era para la mayoría de la gente un aparato enigmático, una especie de «genio de la botella» capaz de llevar a la Luna a los hombres del Apollo, o de almacenar información detallada sobre todos los ciudadanos de un país. Se oían cosas muy espectaculares y también espeluznantes acerca de los ordenadores. Hoy, la situación ha cambiado radicalmente.

De ello es responsable la introducción y expansión, a lo largo de la década de los ochenta, de los ordenadores domésticos y personales, que ha permitido al hombre corriente familiarizarse con la informática. Aunque sea indirectamente —quién no tiene un familiar o amigo trabajando con uno de estos aparatos—, todos sabemos a estas alturas lo que es un ordenador: una máquina con circuitos lógicos a la que se puede ordenar la realización de ciertas tareas mediante un programa de instrucciones que especifique cómo. Definitivamente ha dejado de ser aquella misteriosa e incomprensible caja electrónica que sólo unos pocos iniciados estaban en condiciones de conjurar. →

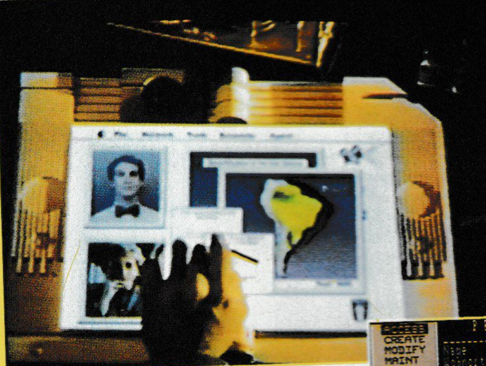
Así serán las mesas de oficina a finales de este siglo. El equipo integrado incluye una potente base de datos para archivar textos y gráficos, pantalla en color de alta definición, sistema de videoconferencia, impresora láser, aparato de fax y distintos programas de ayuda a la gestión; como procesador de textos, calculadora, agenda, calendario, etcétera...

WILSON/AGE-FOTOSTOCK



FROG DESIGN

Arriba, diseño de patrones en una empresa textil. El abaratamiento de los equipos informáticos permitirá disponer de esta utilísima herramienta en talleres de moda modestos. A la izquierda, versión portátil de un ordenador personal. El teléfono sirve para conectarlo con otros sistemas. Abajo, dos bases de datos con inclusión de fotos e imágenes de vídeo.



VERSELIS

EN LA OFICINA

Diseño: programas de simulación gráfica en tres dimensiones facilitarán el trabajo en distintas áreas profesionales, desde la arquitectura a la confección.
Bases de datos: dispositivos de almacenamiento masivo —videoláser y CD-ROM— permitirán reunir todo el archivo de la oficina sobre el escritorio.
Ordenadores de bolsillo: cada vez más ligeros y compactos, pero de mayor potencia, velocidad y capacidad de memoria. También mejorarán las pantallas.
Gestión: programas simuladores y sistemas expertos ayudarán a tomar decisiones.

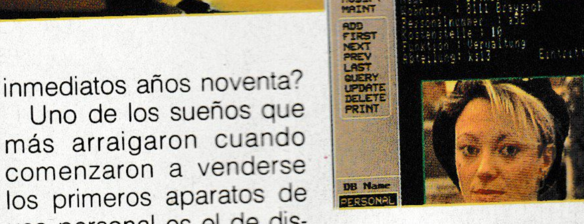
Esta popularización de los ordenadores, realmente espectacular por la velocidad con que ha tenido lugar, ha generado un significativo fenómeno. Si antes se les tenía cierto respeto —la prevención que inspira todo lo desconocido—, a las puertas de la última década del siglo XX, la informática personal despierta enormes expectativas, deseos e ilusiones, en muchas ocasiones imposibles, todavía, de verse cumplidos. ¿Cuáles son estos ideales? ¿Cuántos han sido ya satisfechos y cuántos lo serán en un futuro próximo? En definitiva, ¿cómo será y qué le podremos pedir al ordenador de los ya inmediatos años noventa?

Uno de los sueños que más arraigaron cuando comenzaron a venderse los primeros aparatos de uso personal es el de disponer de una diligente máquina capaz de trabajar, en exclusiva para uno mismo, como un dócil sirviente: redacta las cartas, riega las plantas y hace la declaración de la renta. Seguramente, muchos de los pioneros que compraron uno de aquellos legendarios Commodore 64, Spectrum o Amstrad 464 —los primeros ordenadores domésticos que salieron al mercado— esperaban algo parecido. Pero en cuanto instalaban el aparato en el cuarto de estar conectado al televisor y lo ponían en marcha, llegaba la primera decepción. El ordenador se presentaba escribiendo sobre la pantalla un escueto *ready* (preparado), para a continuación aguardar instrucciones con un impertinente parpadeo del cursor. ¿Cómo reaccionar ante esta desconcertante «declaración de disposición»? Es posible que algunos, llevados por la desesperación, lo intentaran en modo conversacional directo, tecleando algo parecido a: «¿Para qué estás preparado, si puede saberse?» Pero ello sólo conseguía extraer de las entrañas del ordenador un severo *syntax error*. Se acabaron los sueños.

Esos primeros contactos bastaban para que el ordenador manifestara, con toda crudeza, la verdadera esencia de su naturaleza: a pesar de tantas promesas, no sabe hacer nada sin ayuda. Hace falta explicarle paso a paso cómo enfrentar los problemas para que se convierta en la maravillosa herramienta capaz de realizar cualquier tarea.

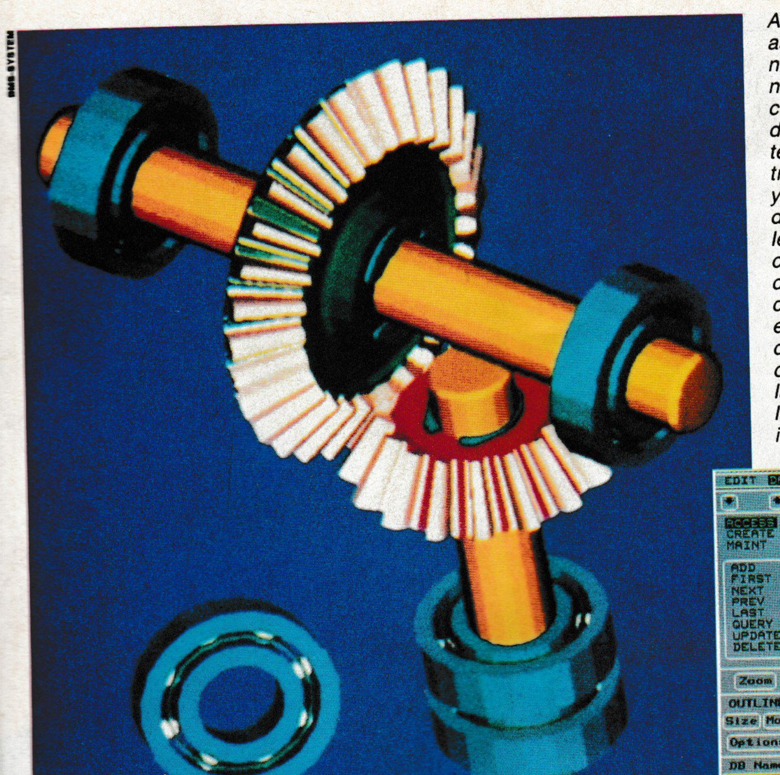
El *ready* que al principio parecía indicar que la máquina estaba dispuesta a todo, pronto se revelaba como una invitación al propio trabajo. No se trataba más que de la declaración: «En mi memoria se encuentra el lenguaje de programación BASIC. Prográmame con las instrucciones de este lenguaje, y entonces, y sólo entonces, haré lo que me encargues.»

Muchos aún se acordarán de sus primeras experiencias como programador. Consumían horas y horas intentando descifrar los diversos manuales, la mayoría auténticos jeroglíficos, hasta que tras largas noches de paciente labor conseguían por fin su primer programa. Por ejemplo, con unas ocho instrucciones BASIC era posible mover una letra «A» por la pantalla usando cuatro teclas. De pronto quedó claro cuánto trabajo supondría escribir un programa para escribir y corregir textos mínimamente aprovechable.



TECHEX

Así fue como comprendimos la necesidad de desterrar la idea de que el ordenador trabajaría para nosotros automáticamente. El «duro» interior de la máquina —el *hardware*— debe alojar una materia «blanda», intangible —el *software*—, si queremos convertir un simple paquete de circuitos integrados en el talento universal que habíamos soñado. Esta materia son los programas, la secuencia de instrucciones comprensibles y ejecutables por el microprocesador. También hemos aprendido que construirlos no es nada fácil y que resulta más cabal confiar su concepción y desarrollo a especialistas programadores, perfectamente capacitados para ahorrar-



A la izquierda, diseño asistido por ordenador de un engranaje. La representación tridimensional de objetos y ambientes revolucionará el trabajo de ingenieros y arquitectos. Al pie de estas líneas, selección de una ficha con un programa de control de almacén. Abajo, callejero electrónico, uno de tantos productos que próximamente lanzará al mercado la industria informática.

EN LA INDUSTRIA

Sistemas expertos: gran expansión de programas de inteligencia artificial en todo tipo de actividades industriales.
Almacenaje: control automatizado de artículos y expediciones en empresas pequeñas y medianas. Facturación inmediata de los envíos e intercambio de datos con el programa de contabilidad.
Electrónica de consumo: desarrollo de multitud de sistemas electrónicos de uso cotidiano, como callejeros informatizados para el coche con indicación de mejor trayecto, centralitas domésticas de videoteléfono, fax y contestador automático, traductores de bolsillo parlantes, etcétera.

nos a nosotros esa tarea, de tal manera que no tengamos que vérnoslas con el ordenador desnudo, sino directamente con el programa específico para cada trabajo.

Existen muchas formas con que estos programas comerciales se comunican con el usuario, independientemente de cuál sea la función concreta para la que ha sido creado: por medio de menús que ofrecen un abanico de posibilidades, solicitando la introducción de determinados comandos previamente definidos, o mediante símbolos sobre los que hay que situar una flechita para llamar las distintas funciones.

No obstante, y aunque existen diferencias cualitativas importantes entre los distintos sistemas de comunicación usuario-programa, todavía no se ha visto cumplido otro de los ideales que nos hemos ido formando en los últimos años: que el ordenador puede acelerar la ejecución de cualquier tarea. En efecto, todo el que se compra un equipo de informática personal espera trabajar más productiva y eficazmente con él, y de hecho la publicidad del ramo rebosa de este tipo de promesas. Sin embargo, diversos estudios demuestran que la introducción del ordenador en las oficinas no produce, de entrada, el efecto deseado. Más bien al contrario, en muchos casos la eficacia del trabajador incluso disminuye durante los primeros meses, y a veces hasta definitivamente.

¿Cómo es posible? La causa se debe a que los ordenadores personales aún no son un producto de masas totalmente depurado, por lo que su manejo sigue siendo demasiado complicado como para que todo el mundo pueda usarlos de buenas a primeras. Es preciso acostumbrarse a su modo de funcionamiento y estructurar el trabajo de una manera totalmente distinta a la habitual, principalmente procediendo mucho con más método en todo. Como es lógico, esto exige un tiempo de adaptación y entrenamiento, que muchas veces resulta imposible dedicar, con la consecuencia de que sólo se aprovecha una mínima parte de las enormes posibilidades del aparato.

Naturalmente, la industria informática ya ha detectado este problema. La solución que propone y en la que ya está trabajando a marchas forzadas son los llamados «sistemas amistosos», es decir, programas utilizables por cualquiera sin apenas entrenamiento. Todo lo que se muestra en la pantalla está relacionado con el entorno familiar de la oficina, a través de símbolos gráficos que representan objetos de uso común, por ejemplo, cintas adhesivas, grapadoras, agendas, cajas con fichas o papeleras.

La tendencia para el futuro, en todos los casos, es ofrecer más y más facilidades al usuario. De hecho, la mitad de toda la potencia cálculo añadida a los ordenadores personales de las siguientes generaciones quedará reservada a esta tarea de simplificación. Para finales de los noventa, los expertos prevén incluso sistemas que instruyan al neófito inteligentemente y de viva voz. Una conversación común podría ser: «Si quieres borrar esa palabra, pulsa la tecla de la esquina superior derecha. No, esa no. La de al lado...»

En este ejemplo, y aunque hayamos mencionado la palabra, no hay inteligencia por ningún lado: todo se reduce a una serie de caminos lógicos que la máquina sigue en función de lo que haga el usuario y que exterioriza mediante un sintetizador de voz. Y aquí entroncamos con otro de los mitos que se extendieron entre el gran público en los albores de la ciencia informática.

En aquella época se hizo famoso el término «cerebro electrónico» para describir las sobresalientes capacidades de las nuevas y misteriosas máquinas de cálculo, un concepto que despertaba en muchos un temor atávico: si el ordenador puede pensar tan inteligentemente o más que el hombre, entonces también podría algún día arrebatarle su trabajo intelectual. Esta pesadilla fue alimentada posteriormente por una nueva rama de la in- →

formática, conocida con el equívoco nombre de «inteligencia artificial» (IA).

Ya en los años cincuenta, los investigadores de la IA aseguraban que no pasaría mucho tiempo hasta que un ordenador pudiera establecer por sí solo teoremas matemáticos, batir al campeón del mundo de ajedrez o incluso traducir idiomas automáticamente. Sin embargo, tales predicciones aún no se han realizado. Lo más que se ha conseguido en el transcurso de todos estos años es la simulación de ciertos procesos formalizables del pensamiento humano aplicados a tareas concretas. El pensamiento como tal queda todavía fuera del alcance de los chips, por potentes que se fabriquen, y ni siquiera el lenguaje natural, aquello que se describe como lo más íntimamente relacionado con la inteligencia humana, ha podido ser emulado con precisión por las máquinas.

Desde luego se han logrado importantes progresos. La multinacional IBM, por ejemplo, tiene bastante avanzado un proyecto para construir una máquina de escribir que oye. En vez de introducir el texto con el teclado, el operador se lo dicta al ordenador a través de un micrófono. La máquina convertirá automáticamente las palabras pronunciadas en un texto digital, que podrá ser almacenado en disco magnético o impreso sobre papel. Sin embargo, el sistema dista mucho de ser perfecto. En primer lugar, hace falta dictarle las palabras muy despacio, pronunciando cada sílaba por separado. Y, además, para cada operador que lo vaya a usar es preciso someter el programa a un laborioso proceso de adaptación. En realidad todavía no existen sistemas de reconocimiento de voz universales, es decir, capaces de reconocer el habla y el acento de cualquier persona.



WILSON/AGE-FOTOSTOCK

WILSON/AGE-FOTOSTOCK

Arriba, un cirujano examina el cráneo de su paciente antes de corregirle una malformación ósea. A la izquierda, una bióloga estudia las propiedades químicas de una molécula. A la derecha, prototipo de un chip con organización lógica de tipo neuronal. Los nuevos desarrollos en informática necesitan el concurso de ordenadores de las anteriores generaciones.

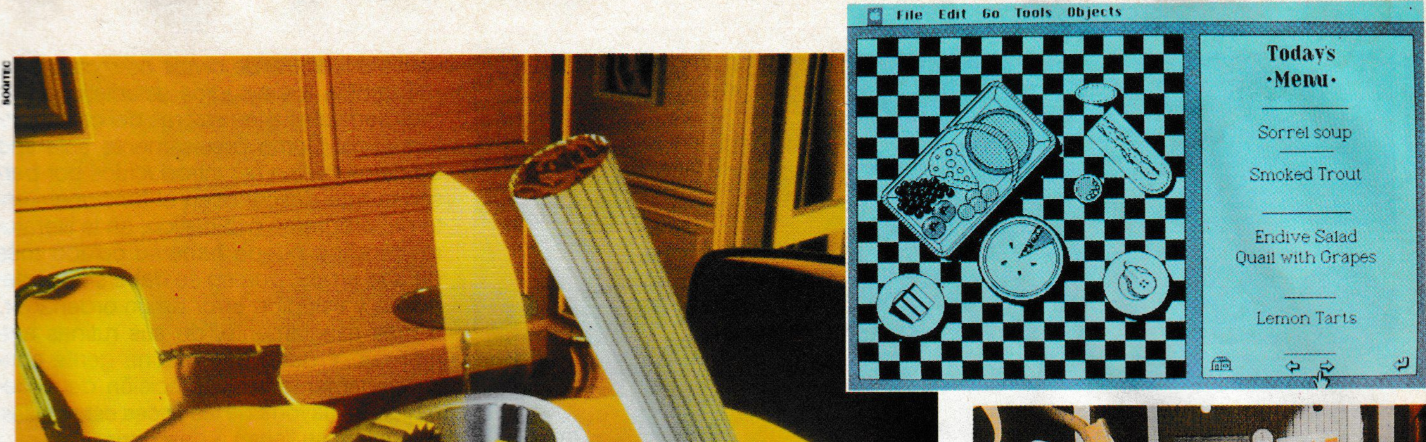
EN LA CIENCIA Y LA TECNICA

Medicina: importante progreso de las técnicas de imaginería. Simulación de operaciones antes de realizarlas. Diagnóstico con sistemas expertos. Intercambio digital de historiales médicos entre hospitales. Desarrollo y comprobación de nuevos medicamentos. **Humanística:** sistemas expertos y programas simuladores ayudarán en la concepción de nuevas teorías a sociólogos, psicológos, historiadores y economistas. También se beneficiarán los analistas de trabajos estadísticos. **Física y química:** tanto la ciencia pura como la aplicada encontrarán grandes ventajas en los nuevos ordenadores personales. Los procesos de cálculo numérico seguirán en manos de superordenadores, pero no así los trabajos de análisis previos.

Los programas más avanzados, que desarrollan investigadores de la universidad estadounidense de Carnagie Mellon, llegan a identificar únicamente mil palabras pronunciadas por cualquier persona, lo que es bastante poco si consideramos que en el lenguaje cotidiano empleamos entre 6.000 y 8.000. Por otro lado, los sistemas de traducción automática, de los que ya existen algunos comercializados, tampoco han alcanzado un nivel de perfección aceptable: los textos traducidos tienen que ser revisados irremisiblemente por expertos humanos. La razón es simple. Aunque se han desarrollado algoritmos de reglas gramaticales bastante potentes, el ordenador sigue sin comprender lo que traduce. Así, es completamente incapaz de discernir, por el contexto del discurso, si la palabra «banco» se refiere a un mueble para sentarse o a una entidad donde se guarda dinero.

Pero la intención última de los investigadores de la inteligencia artificial va dirigida a encontrar, con ayuda del ordenador, respuestas a las más antiguas preguntas de la humanidad: ¿cómo funciona el pensamiento, cómo aprende el hombre a hablar, cómo se acuerda de las cosas, cómo alumbra ideas creativas? Para ello escriben programas que trabajan con modelos de la mente humana, por ejemplo, para seguirle la pista al misterioso proceso que utiliza el cerebro para extraer, de entre todos los recuerdos que forman la memoria, exactamente aquello que necesita para resolver un determinado problema.

Una variante simplificada de los modelos neuronales, también perteneciente al campo de la inteligencia artificial, son los llamados «sistemas expertos», que emulan los conocimientos y experiencia de







La introducción a lo largo de la próxima década de ordenadores personales más potentes y con mayor capacidad de memoria (izquierda), abaratará la producción de animaciones y efectos especiales (arriba y a la derecha). Incluso será posible su realización casera como entretenimiento. En la esquina superior derecha, un programa para la edición de informes.

EN EL ARTE Y EL OCIO

Pintura: sofisticados programas de dibujo y animación, hasta ahora sólo al alcance de profesionales, colmarán las inquietudes artísticas de particulares. También la autoedición, es decir, la confección de páginas impresas, puede resultar un hobby entretenido.
Música: la creación de piezas musicales, con inclusión de todo tipo de efectos especiales e instrumentos, no será difícil con los nuevos programas de composición.
Videojuegos: se perfeccionarán mucho más, sobre todo en lo que se refiere a la presentación gráfica.

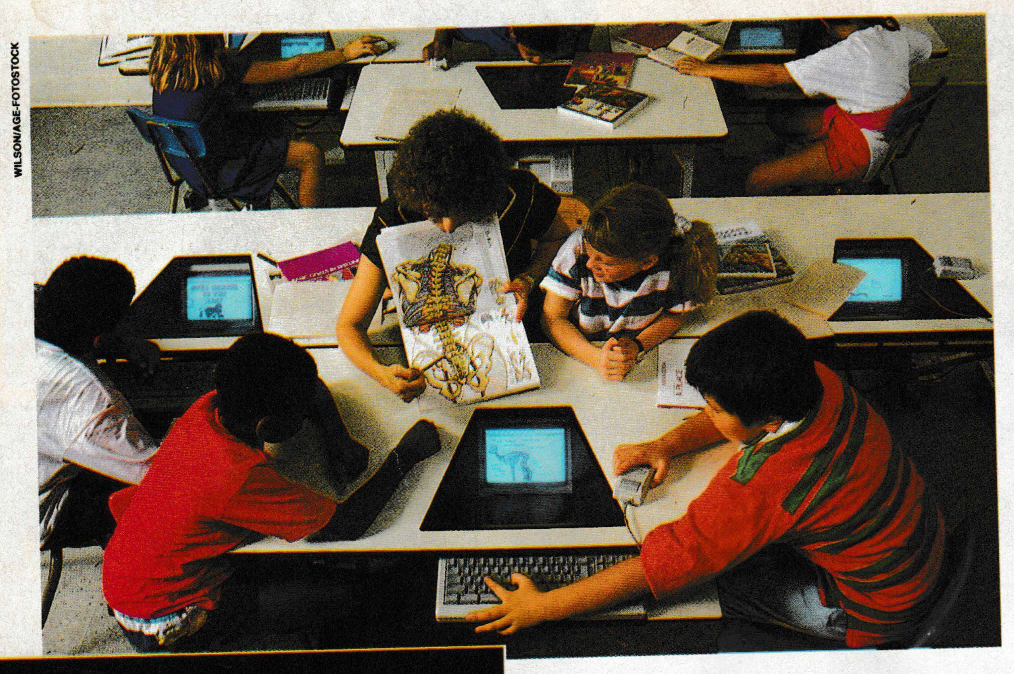
especialistas humanos en distintos campos de la ciencia y la técnica muy concretos, para proponer soluciones a problemas complejos. La arquitectura de estos programas de ayuda al profesional, común a todas las aplicaciones, permite desarrollar «peritos electrónicos» para prácticamente cualquier especialidad: diagnóstico médico y mecánico, control de procesos fabriles, prospecciones geológicas, **previsiones meteorológicas, investigaciones sociológicas, gestión financiera** y de empresas y un largo etcétera. En la próxima década, con la introducción de ordenadores personales de proceso en paralelo y gran capacidad de memoria, los «sistemas expertos» de sobremesa experimentarán un crecimiento tan espectacular como el de los programas de contabilidad a principos de los ochenta y los procesadores de texto a finales.

Las simulaciones informáticas del mundo real pertenecen a otro grupo de programas de ayuda a la gestión, en cierto modo emparentados con los sistemas expertos, **con un gran futuro por delante.** El creciente aluvión de datos procedentes de todos los confines del mundo hace difícil tomar decisiones acertadas en un tiempo prudencial; son muchos los ejecutivos que se ven irremediablemente sobrecargados a la hora de organizar y valorar la información. Por eso utilizan cada vez más el ordenador para obtener una perspectiva general de la evolución medioambiental, de la situación coyuntural o de los efectos de un nuevo medicamento. Con ello se conjura el miedo a perder la visión de conjunto, pero a menudo también se delega, inconscientemente, parte de la responsabilidad a la máquina.

Si, por ejemplo, alimentamos el ordenador con ingentes cantidades de datos sobre los efectos de la contaminación atmosférica, y le hacemos combinar esas informaciones siguiendo determinadas reglas, podremos, por lo general, remitirnos a los resultados con toda confianza. Lo que hemos hecho ha sido simular la toma de decisiones para observar si las consecuencias serán positivas o negativas en el mundo real. De modo que trasladamos al ordenador la responsabilidad de elegir el camino correcto.

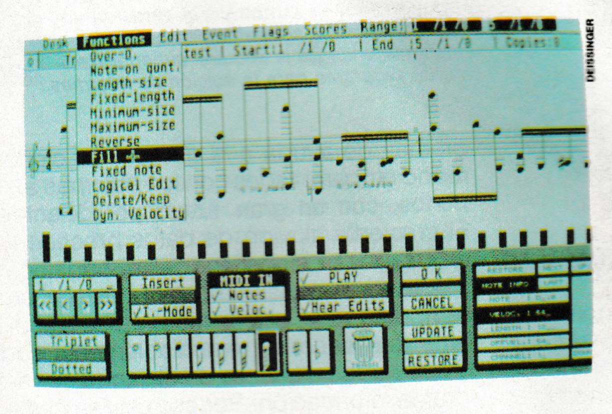
Pero por muy útil que sea una simulación por ordenador para resolver algunos problemas, tampoco está totalmente exenta de riesgos. Cada vez más decisiones, que deberíamos tomar los humanos, se forjan en el electrónico interior de los ordenadores. Desde luego en fiabilidad no hay quien le gane. Retiene todos los datos que se le introduzcan, suponiendo que se haga de una manera «comprensible» para él. En el futuro inmediato, esta capacidad se verá espectacularmente **ampliada, gracias a la introducción de** nuevos dispositivos de almacenamiento masivo, como el videodisco láser y la CD-ROM —un disco compacto igual que los de música pero especializado en guardar información—. Con ellos se pueden incluso combinar datos escritos con gráficos e imágenes fotográficas o de vídeo. Tam- →

WILSON/AGE-FOTOSTOCK



WILSON/AGE-FOTOSTOCK

Arriba, clase de biología en un colegio del futuro. Los ordenadores, integrados en los pupitres, sustituyen a los libros. A la izquierda, diccionario enciclopédico, con fotografías e ilustraciones, comprimido en un disco láser. Abajo, compositor de música. Lo pueden utilizar tanto escolares como estudiantes de conservatorio.



DERSINGER

EN LA EDUCACION

Primaria y secundaria: control continuado de los conocimientos de los alumnos por parte del profesor. Potenciación, mediante programas específicos, de la concepción espacial y expresión verbal en los escolares más jóvenes. Programación de ordenadores como medio para el desarrollo del pensamiento lógico. Música, pintura y trabajos manuales.
Universitaria: diccionarios enciclopédicos. Gestión de bibliotecas. Interconexión de bases de datos entre distintas universidades.
Entrenamiento profesional: cursos de refresco y reciclaje asistidos por ordenador para obreros y técnicos.

bién los sistemas de recuperación de datos mejorarán. Muy pronto podremos pedir a la máquina, con una sintáxis de interrogación muy cercana al lenguaje natural, que nos muestre «aquel artículo de hace unos meses en que venía algo sobre nuevos materiales y cuyo autor era mexicano».

Por el contrario, el ordenador no siempre es superior al hombre en precisión. Sorprendentemente, donde más errores comete es justo en las tareas en que siempre se ha alabado su sobresaliente capacidad: en los cálculos matemáticos. Una prueba muy simple lo demuestra. Si queremos que un ordenador personal del tipo PC compatible calcule cuánto es 1.9 por 4.9 y le damos la instrucción en lenguaje BASIC: PRINT 1.9 * 4.9, en la pantalla aparece como resultado el guarismo 9.310001. Y sin embargo, según la cuenta de la vieja la solución es, ni más ni menos, 9.31. Podría pensarse que esta pequeña diferencia no es tan importante. Pero un ordenador personal no es un juguete. Se emplea en universidades, en aseguradoras, en estudios de arquitectura o en clínicas: justamente donde se necesitan los resultados más precisos. Además muchos aparatos están actualmente interconectados en grandes redes, que controlan el tráfico y los semáforos, o la fabricación de complicados circuitos electrónicos. Hay ordenadores que ayudan a los profesores en las clases de matemáticas, y ni siquiera son capaces, en casos extremos, de dividir correctamente.

También los estudios estadísticos son muy sensibles a los errores del cálculo informático. Como precisamente este tipo de datos suelen ser introducidos por personas que desconocen el funcionamiento del programa estadístico, en la literatura científica puede haberse colado más de una errata, que no se debe sino al pequeño y estúpido error de un ordenador, o más exactamente, de sus rutinas aritméticas. Y dado que mucha gente confía ciegamente en la precisión del ordenador, la mayoría de las veces estas fallas ni siquiera se llegan a descubrir.

El último ideal que nos hemos forjado durante los años ochenta acerca de las posibilidades de los ordenadores tiene que ver con su potencial como estímulo de la creatividad. Vivimos en una época en que el individuo tiene la impresión de que apenas puede descubrir o inventar nada nuevo. Las cosas en las que aún se puede investigar —como las más pequeñas partículas o las más lejanas galaxias— sólo son abordables desde costosos laboratorios con complicados instrumentos como radiotelescopios o aceleradores de partículas. Al ciudadano común le queda poco espacio para satisfacer su curiosidad investigadora y creativa.

Para combatir esta frustración, el ordenador personal de los años noventa —potente y veloz en el cálculo, con una insaciable capacidad de memorizar datos, fácil de manejar gracias a los nuevos programas amistosos y cada vez más asequible para las economías modestas— ofrece inmejorables alternativas. De pronto, un cura puede tener la idea de publicar la hoja parroquial con un programa de autoedición. Los niños se divierten dibujando cuadros abstractos sobre la tableta gráfica. Una directora de marketing pone a prueba sus dotes musicales componiendo melodías. O un frío y calculador técnico decide buscar respuestas al funcionamiento de su cerebro.

El ordenador abre nuevos e insospechados horizontes y despierta en los que se dejan seducir por él un renovado sentido de la aventura. Gracias a él vuelve a brotar la sensación de que el mundo aún no está completamente descubierto.

Angel Navalpotro



CITAS



«La ciencia es el alma de la prosperidad de las naciones y la fuente de vida de todo progreso.»

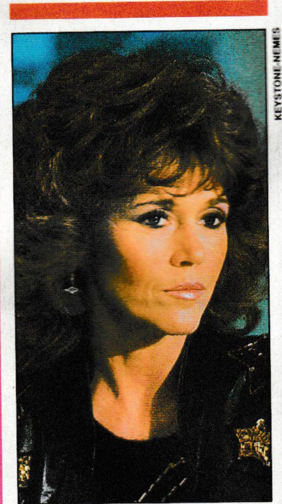
Louis Pasteur (1822-1895), químico y biólogo francés.

«Dólares son esos imprudentes billetes americanos que tienen diverso valor y el mismo tamaño.»

Jorge Luis Borges (1899-1986), narrador, poeta y ensayista argentino.

«Poesía es la unión de dos palabras que uno nunca supuso que pudieran juntarse, y que forman algo así como un misterio.»

Federico García Lorca (1898-1936), poeta español.



KEYSTONE-NEMES

«Mientras están vivos, nuestros padres son la frontera entre nosotros y la muerte. Cuando mueren, pasamos al primer puesto de la fila.»

Jane Fonda (nacida en 1937), actriz estadounidense.

«Suicidarse es subirse en marcha a un coche fúnebre.»

Enrique Jardiel Poncela (1901-1952), novelista y dramaturgo español.

«El estilo es una forma de mentiras. Es el ornamento que esconde la estructura.»

Peter Ustinov (nacido en 1921), actor británico.

«No hagas de tu cuerpo la tumba de tu alma.»

Pitágoras (siglo VI a.de C.), filósofo griego.

"Para que el país reconquiste su calidad histórica necesita de la preocupación de todos sus ciudadanos".

Eduardo Mallea (1903-1982), escritor argentino.

«Todas las personas tienen la disposición de trabajar creativamente. Lo que sucede es que la mayoría jamás lo notan.»

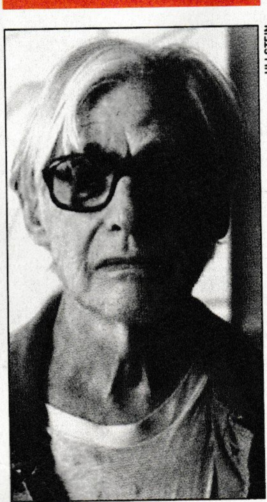
Truman Capote (1924-1984), escritor y novelista estadounidense.

«Prefiero los errores del entusiasmo a la indiferencia de la sabiduría.»

Anatole France (1844-1924), novelista francés.

«El suspense es una amenaza de violencia y peligro, que a veces se hace realidad.»

Patricia Highsmith (nacida en 1921), novelista estadounidense.



ULLSTEIN

«El problema de ser pobre es que te ocupa todo el tiempo.»

Willem de Kooning (1904-1987), pintor estadounidense de origen holandés.

«Una dictadura es un estado en el que todos temen a uno y uno a todos.»

Alberto Moravia (nacido en 1907), escritor y novelista italiano.

«Las conferencias de desarme son los ejercicios contra incendios de los pirómanos.»

John Osborne (nacido en 1929), dramaturgo británico.

«La risa no es más que la gloria que nace de nuestra superioridad.»

Thomas Hobbes (1588-1679), filósofo británico.

"Mi obra es mi verdad. Allí, en la ficción, en ese entramado de vigilia y sueño en que se mueven los hombres está condensada mi visión del mundo y de la criatura humana".

Ernesto Sábato (nacido en 1911) escritor argentino.



AGE FOTOSTOCK

«Procuro ser siempre muy puntual, pues he observado que los defectos de una persona se reflejan muy vivamente en la memoria de quien la espera.»

Nicholas Boileau-Despréaux (1636-1711), poeta francés.

«La irreflexión es la fuerza más invencible de la Tierra.»

Anselm Feuerbach (1829-1880), pintor alemán.

«Escojo a mis amigos por su buena apariencia, a mis conocidos por su carácter y a mis enemigos por su razón.»

Oscar Wilde (1854-1900), escritor irlandés.

"Creo que los escritores no deberían descuidar su papel de tesoreros del idioma".

Marco Denevi (nacido en 1922), escritor argentino.

«No se debe tocar con ligereza lo que es peligroso dejar sin resolver.»

Juan Luis Vives (1492-1540), filósofo y humanista español.

«Verdad es lo que la mayoría ve como verdad, pero la mayoría también puede cambiar de opinión a lo largo de la historia.»

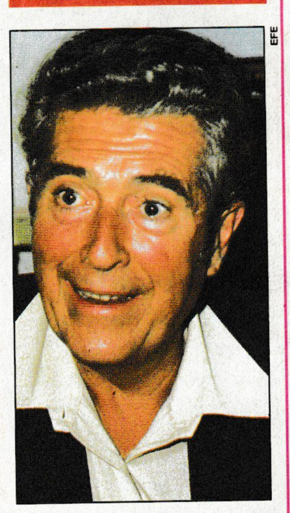
Salman Rushdie (nacido en 1947), escritor británico de origen hindú.

«Cada pueblo tiene la ingenua convicción de ser la mejor ocurrencia de Dios.»

Theodor Heuss (1884-1963), presidente de la República Federal de Alemania.

«Yo sé que la poesía es imprescindible, pero no sé para qué.»

Jean Cocteau (1889-1963), escritor, director de cine, pintor y coreógrafo francés.



EFE

«La modestia es la virtud de los que no tienen otra.»

Alvaro de Laiglesia (1918-1981), escritor español.

«El hombre razonable se adapta al mundo; el irrazonable intenta adaptar el mundo a sí mismo. Así pues, el progreso depende del hombre irrazonable.»

George Bernard Shaw (1856-1950), escritor y dramaturgo irlandés.

MEDICAL SERVICE

El cuerpo calloso del cerebro (amarillo) es mayor en las mujeres que en los hombres. La diferencia es aún más grande en el istmo (rojo) y el esplenio (azul), dos zonas de este órgano muy relacionadas con los centros del lenguaje y la percepción espacial.

AQUI ESTA LA DIFERENCIA

Un grupo de neuropsicólogos norteamericanos dirigidos por la doctora Sandra Witelson, de la Universidad de McMaster, en Ontario, han descubierto que existen sutiles diferencias anatómicas entre el cerebro de los hombres y las mujeres.

Este podría ser el primer paso que ayudaría a explicar el porqué de algunas diferencias; por ejemplo, por qué el sexo femenino tiende a recuperarse más rápidamente y con más frecuencia de ciertos daños cerebrales; por qué los niños son más propensos a padecer dislexia, o por qué las mujeres dominan más las habilidades verbales.

Según la doctora Witelson, las mayores diferencias se pueden apreciar en la parte posterior del *cuerpo calloso*. Con este nombre se denomina a un enmarañado paquete de millones de fibras que conectan los hemisferios derecho e izquierdo del cerebro en dos regiones conocidas como el *istmo* y el *esplenio*. Este órgano es mayor en el cerebro de las hembras que en el de los varones.

Las fibras que emergen de estas zonas se comunican directamente con las áreas del cerebro que se relacionan con aspectos del habla tales como la comprensión del lenguaje hablado y la percepción de las relaciones espaciales.

Un istmo tan desarrollado en el cuerpo calloso de las mujeres podría ser la explicación de por qué superan a los hombres en todo tipo de pruebas verbales.

Es un hecho comprobado que las niñas empiezan ha hablar más temprano y que las mujeres tienen una mayor fluidez verbal y cometen menos errores en gramática y pronunciación.

Sin embargo, este mayor tamaño del cuerpo calloso en las mujeres aún no puede explicar algunas diferencias también constatadas, como el porqué los varones suelen tener mayor habilidad para rotar mentalmente figuras imaginarias, facultad que resulta de gran utilidad para las matemáticas o la ingeniería.

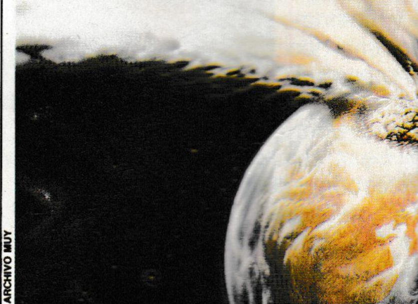
Según la doctora Witelson, este pequeño descubrimiento parece que no es más que la punta del iceberg, y que poco a poco irán apareciendo otras diferencias cerebrales que aclaren el perfil de los sexos. ■



NOS SALVAMOS... POR ESTA VEZ

El pasado mes de abril escapamos por los pelos de chocar con un inoportuno asteroide; concretamente con el 1989FC, que se acercó hasta algo más de 800.000 kilómetros, distancia que, a escala planetaria, significa que nos pasó rozando. Un poco más, y el astro —de unos 900 metros de ancho— podría haberse estrellado contra la Tierra, con una fuerza equivalente a la de miles de bombas nucleares.

Pero no lo hizo. Respiremos tranquilos; pasó el peligro... hasta la próxima vez. Porque el asteroide, como nuestro planeta, orbita alrededor del Sol, por lo que nos visita a menudo. Pero por lo general, pasa a distancias bastante más seguras. Se ha calculado que su próximo *roce* será en el 2015.



ARCHIVO MUY

Aunque el as- roide no nos acertado est vez, nada in ca que no va hacerlo en u turo más o m nos próximo

El 1989FC ha servido para avivar de nuevo la preocupación sobre las posibilidades de que choque contra nosotros no un asteroide pequeño, sino un gigante de veinte kilómetros, como el que causó la extinción de los dinosaurios. Por la ley de probabilidades se sabe que el choque es inevitable, pero no se sabe cuándo se producirá, aunque lo más seguro es que todavía estemos tranquilos durante algunos millones de años... dicen. ■

Con una vestimenta y guantes especiales, un científico (arriba) corta una rodaja de hielo para su posterior análisis. Las microscópicas burbujas de aire contenidas en él (derecha) revelan la presencia de agentes contaminantes.



BRITISH ANTARCTIC SURVEY

LA ANTARTIDA, CAJA DE SORPRESAS

El hielo antártico es la *caja negra* que recoge la información de los sucesos ocurridos en la Tierra, como la erupción del Krakatoa o la primera bomba atómica, según científicos del British Antarctic Survey, en Cambridge (Inglaterra). Gracias a su alejamiento del resto de los continentes, la Antártida recibe la información a través de la atmósfera, y la almacena en la nieve y el hielo.

Los científicos británicos han analizado el elemento helado en varios viajes al continente blanco. En la Antártida, las capas situadas entre la superficie y algunas decenas de metros de profundidad corresponden a períodos de tiempo que se pueden cifrar en siglos. Con el análisis es posible conocer la historia y cambios del clima de la Tierra.

Así, a través del dióxido de carbono presente en las burbujas de aire contenidas en el hielo, se sabe que la contaminación mundial ha aumentado el cincuenta por ciento en los dos últimos siglos. Se ha observado también que cuatro quintas partes del plomo que se encuentra en el medio ambiente antártico son consecuencia de la combustión de gasolinas con plomo.

Por otra parte, los científicos del Antarctic Survey han señalado que el hielo del continente ha registrado, además de las pruebas atómicas posteriores a la Segunda Guerra Mundial, las realizadas con la bomba de hidrógeno. Del estudio de las partículas de polvo contenidas en la nieve antártica se deduce que en la era glacial la velocidad del viento en los desiertos era mayor que la de hoy. ■


QUALITAS
QUALITAS MEDICA S.A.: Avda. del Libertador 498 6º - 1001 Buenos Aires - Tel.: 394-6498/6553/6558 / 393-0374/0475 Agencia San Isidro: 9 de Julio 390 - 1642 - Tel.: 743-0176



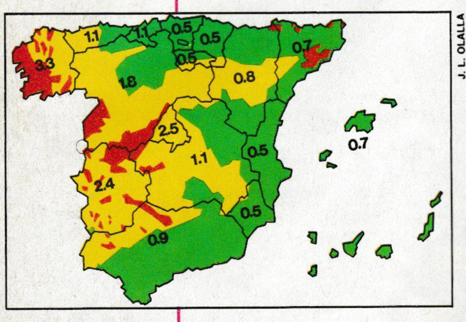
EL MAPA DEL RADON

Me permite un poco de aire de su casa? 1.519 veces han tenido que repetir esta pregunta los científicos de la Universidad de Santander para llevar a buen término el primer mapa del radón en España. Y 1.519 veces les han franqueado hospitalariamente el paso para que recogieran en una extraña botella, que después se analizaría, el aire de una habitación cerrada desde el día anterior.

El mapa del radón no ha hecho más que confirmar lo que ya sabían los investigadores: que la concentración de este gas radiactivo en el interior de las casas construidas sobre suelo granítico es mucho mayor. Así, los niveles más altos se han dado en Galicia, Extremadura y el Macizo Central, que son las zonas más ricas en granito.

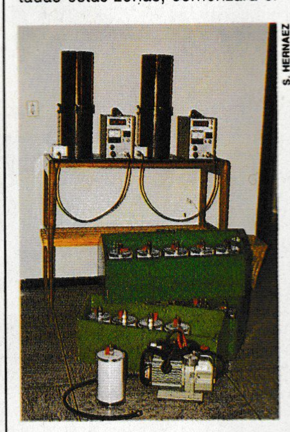
El radón es un gas inerte que procede de la desintegración de elementos radiactivos presentes en toda la superficie terrestre, especialmente en el granito: uranio 238, uranio 235 y torio 232. El radón es también radiactivo y en su desintegración emite partículas que dan lugar a nuevos elementos que a su vez producen partículas alfa, que si son inhaladas a menudo y en gran cantidad pueden llegar a producir lesiones celulares.

El mapa del radón se encuadra dentro de todo un proyecto, cofinanciado por la CE, para determinar los niveles de radón en el interior de las casas españolas. Este trabajo ha permitido determinar aquellas zonas con índices superiores a los que figuran en las Recomendaciones Internacionales existentes. Delimitadas estas zonas, comenzará el examen de las fuentes que hacen que la presencia del radón en las casas sea elevada. Por último se realizarán estudios epidemológicos que permitan determinar si el radón es la causa de problemas en los habitantes de viviendas con dicho gas. ■



J. L. OLALLA

Concentración media de gas radón en casas particulares por autonomías. Las cifras expresan la radiación en picocurios por litro. En todo caso, su nivel en España se encuentra dos puntos por debajo de la media en la CEE.

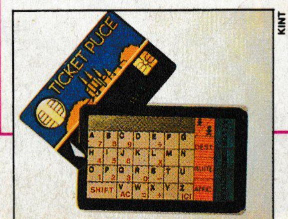


S. HERNAEZ

CON ESTA TARJETA SE PUEDE HACER DE TODO

Con los últimos inventos para cotizar *a cuenta*, el dinero de bolsillo se hará cada vez menos necesario: la nueva *tarjeta-pulga* vale para pagar de todo en todas partes. Teléfono, párking, metro, autobús o tren. Apenas algo mayor que las tarjetas de los cajeros automáticos, se trata de una especie de calculadora extraplana con pantalla de 16 caracteres y varias memorias, una para cada función; le basta emitir una pequeña señal para abrir la portilla automática del metro o conectar la comunicación telefónica.

Se espera que este revolucionario sistema de pago sea operativo en París para 1997. ■



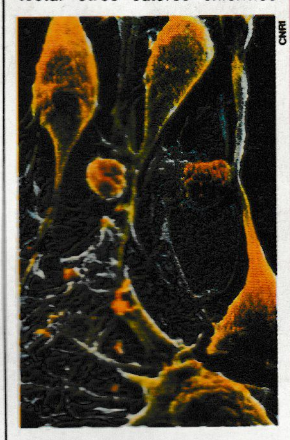
KINT

Pequeña como una tarjeta de crédito, permitirá pagar numerosos servicios públicos.

LA ENFERMEDAD DEL HOMBRE DURO

Hay enfermedades que padece todo el mundo, otras que sólo afectan a una persona de cada seis, quince o cincuenta. Después existen las enfermedades infrecuentes —aquellas que se ceban en una persona de cada diez mil, por ejemplo—, y finalmente están las rarezas, dolencias que sólo muy de cuando en cuando se detectan en un hospital.

El récord de rareza no se ha establecido fehacientemente, pero quizá un buen candidato sea el *síndrome del hombre duro*, un trastorno del sistema nervioso central que ocasiona rigidez permanente o casi continua en todos los músculos del cuerpo. El nombre se lo pusieron los doctores norteamericanos H. Woltman y Moersch, de la famosa clínica Mayo, quienes han tardado nada menos que treinta y dos años en comunicar su hallazgo a una publicación médica. La razón de esa larga espera fue que sólo lograron detectar otros catorce enfermos del mal en todo ese tiempo y no quisieron sacar conclusiones antes de estar seguros de su diagnóstico. ■



CNRI

Esta alteración del sistema nervioso central ocasiona el síndrome del hombre duro: la enfermedad más rara del mundo.

SATELITES-LOCOMOTORA PARA EL SIGLO XXX

Gueorgui Poliakov es un científico soviético al que, desde luego, no le faltan ideas. Profesor del Instituto de Pedagogía en la ciudad de Astrakán, ha propuesto crear en Marte un sistema de transporte terrestre cuyos impulsores serían... ¡los propios satélites marcianos!

La idea consiste en construir, a lo largo de la línea ecuatorial de Marte y de varios paralelos una extensa red de vías de ferrocarril. Luego, desde los dos satélites —Fobos y Deimos— se tenderían varios cables fabricados con material superresistente, y un ancla en el extremo. Una vez enganchados a las anclas los trenes de carga, la rotación de los satélites los arrastraría por las vías. Fobos se encargaría de la ruta oeste-este, ya que se desplaza a lo largo de la línea ecuatorial de Marte, y Deimos de los trenes de recorrido contrario. Al llegar a su destino, el tren soltaría su ancla y pondría los frenos.

Sencillo, últil y económico... aunque un poco descabellado. Poliakov considera que su proyecto sólo podrá realizarse con cooperación internacional. Hay quien ha apuntado el pequeño detalle de que los cables de arrastre deberían tener unos 6.000 kilómetros de longitud; pero el científico soviético no cree que esto sea un problema, pues, según él, existen materiales con la resistencia suficiente, que podrían soportar a esa distancia un peso de 200 toneladas, con sólo un centímetro de diámetro. Y si ese proyecto no fructifica, Poliakov tiene otras ideas, como estaciones cósmicas, satélites *encadenados* a la Luna...

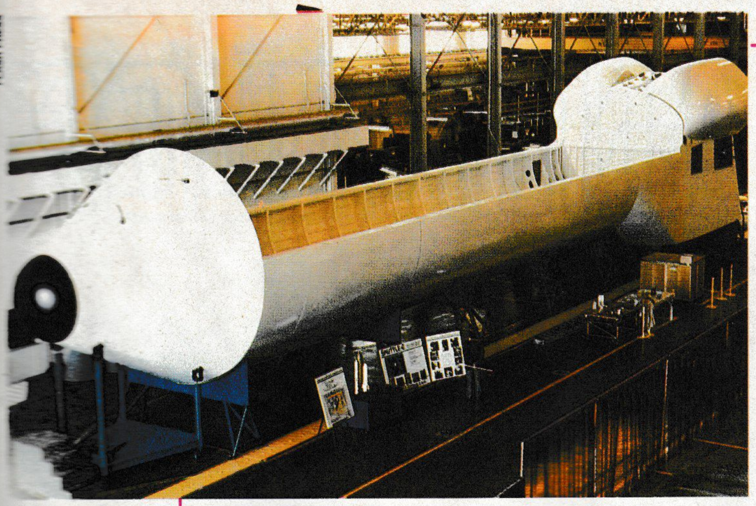
La oferta está servida. Sólo falta encontrar algún mecenas dispuesto a apoyarla —el gobierno soviético no parece estar por la labor— y el equipo adecuado para emprender la construcción. Y llegar a Marte, claro... ■



J. L. OLALLA

Los satélites marcianos arrastrarían trenes por la superficie del Planeta Rojo mediante cables de 6.000 kilómetros de longitud.





FLASH PRESS

Maqueta a tamaño natural del nuevo transbordador, que actualmente está preparando la NASA y será una realidad dentro de cuatro años. Se llama Shuttle-C y estará destinado exclusivamente a carga.

EL PROXIMO TRANSBORDADOR ESPACIAL

La enorme cantidad de ingenios que estamos lanzando al espacio está a punto de desbordar la capacidad de las actuales flotillas de carga. Según la NASA, para finales de siglo, las actuales lanzaderas no podrán atender los encargos de empresas privadas que utilizan estos vehículos para poner en órbita diverso equipamiento.

La solución prevista es el *Shuttle-C,* una nueva versión de la lanzadera, destinada íntegramente a carga, que ha ganado mucho espacio útil. Para empezar no lleva tripulación, ni tampoco tiene alas. En su lugar se ha instalado un contenedor que puede albergar entre 45.000 y 80.000 kilos, según el modelo, y un fuselaje a popa que contiene los sistemas de propulsión. Al ser una variante del transbordador tradicional, puede utilizar una buena parte de su mismo equipo: los cohetes de propulsión sólida, el tanque externo y los motores principales. Esto permite no sólo acelerar su fabricación, sino también un considerable ahorro en el presupuesto.

Su lanzamiento es también idéntico al de las naves corrientes. Una vez alcanzado su objetivo, el Shuttle-C soltará su carga automáticamente, aunque en algunas misiones —como el transporte de equipo a las futuras estaciones espaciales— los astronautas que estén en el punto de destino podrán controlar la operación. Luego regresará a la Tierra y caerá en el océano, donde será recogida para su reutilización.

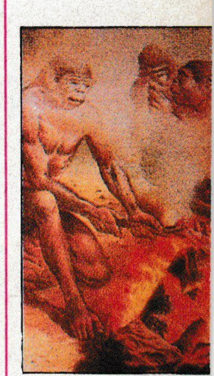
Actualmente, la NASA, con varias empresas privadas, está ultimando los detalles del modelo preliminar del Shuttle-C. Se espera que esta *mula de carga* espacial sea una realidad dentro de cuatro años. ■

EL FUEGO LLEGO MUCHO ANTES

La evidencia de que el hombre prehistórico conocía el fuego hace un millón y medio de años –un millón de años antes de lo que se pensaba– ha sido comprobada por un grupo de investigadores, en las cuevas sudafricanas de Swartranks. Restos de huesos chamuscados en los distintos estratos de la cueva proporcionaron el primer indicio de que el hombre primitivo utilizaba ya el fuego en aquella época.

Para confirmar si los más de 270 restos fósiles habían sido quemados por un incendio natural, Andrew Sillen, de la Universidad de Capetoux, y C.K. Brain, director del Museo de Transvaal, los compararon con huesos de animales actuales que ellos mismos recalentaron. El resultado fue sorprendentemente similar: cuando un hueso se somete a altas temperaturas durante un cierto tiempo acontecen unos cambios físico-químicos diferentes de los de un espontáneo fuego forestal.

La cueva de Swartranks es conocida porque sirvió de refugio a los *Australopitecus robustus*, unos homínidos que vivían hace algo más de 1 millón y medio de años, cuya rama no llegó al hombre. Antes se creía que el conquistador del fuego había sido, hace 500.000 años, el *Homo erectus*. ■



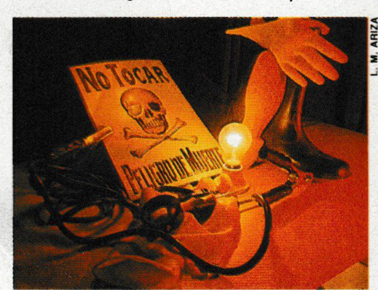
Si se confirma que los Australopitecus conocían ya el fuego, se probaría que eran bastante más inteligentes de lo que creíamos.

SURGE LA GOMA ELECTRICA

Siempre usamos goma para protegernos de la electricidad. Pero ahora, Minal Thakur, químico de los laboratorios Bell AT&T en New Jersey, ha incrementado la conductividad de la goma en un factor de diez mil millones, mediante un tratamiento con una sustancia química llamada *iodina*.

La goma es un polímero y para que éste sea conductor es necesario que tenga una peculiar estructura electrónica a base de átomos enlazados alternadamente por enlaces simples y dobles. En este sistema conjugado, los electrones no están atados y tienen libertad para saltar y moverse por la estructura. De este modo transportan a través del polímero la carga eléctrica.

Sin embargo, la estructura atómica de muchos polímeros —incluyendo la goma— no obedece a este sistema conjugado. En la goma se encuentran unidades repetidas, cada una compuesta de cinco átomos de carbono con un único enlace doble. Es decir, una estructura poco amiga de la electricidad, al tener sus electrones atados.



L. M. ARIZA

Al parecer, se ha hecho el milagro de hacer conductor a este aislante.

Thakur comprobó que la iodina y la bromina, dos poderosos agentes oxidantes, atacaban los enlaces dobles y empujaban a los electrones que los formaban, dejando huecos positivos que atraen otros electrones próximos. La carga eléctrica puede viajar así a través del aislante. Muchos materiales que son malos o nulos conductores pueden dejar de serlo ahora gracias a este tratamiento. ■

INSOLITO...

Vidas paralelas. Los astrólogos denominan *gemelos astrológicos* a las personas nacidas en el mismo momento y en similar coordenada geográfica, convencidos de que sus destinos corren paralelos.

Clavo precolombino. Se creía que el hierro era desconocido en la América precolombina, pero, según una carta remitida al rey de España en 1572, el virrey don Francisco de Toledo conservaba un clavo de hierro hallado en una mina peruana, incrustado en una roca que tendría decenas de miles de años de antigüedad.

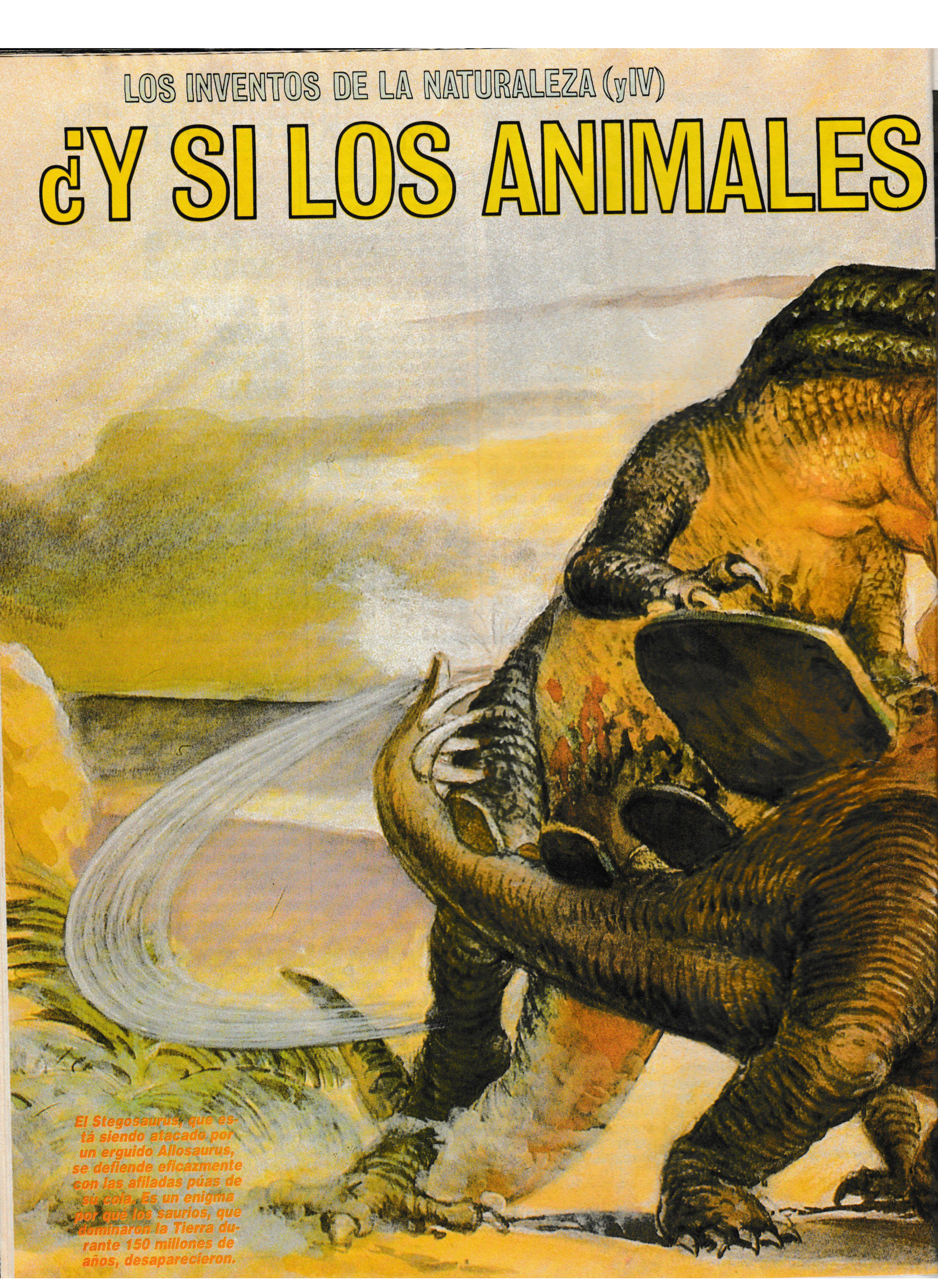
Bebés panda. Un panda al nacer es aún más pequeño que un ratón, pues sólo pesa alrededor de 113 gramos.

Grabar a Cristo. Marconi, inventor del telégrafo, trabajó en un sofisticado aparato para recibir voces del pasado y así grabar las últimas palabras de Cristo en la cruz.

...PERO CIERTO

LOS INVENTOS DE LA NATURALEZA (y IV)

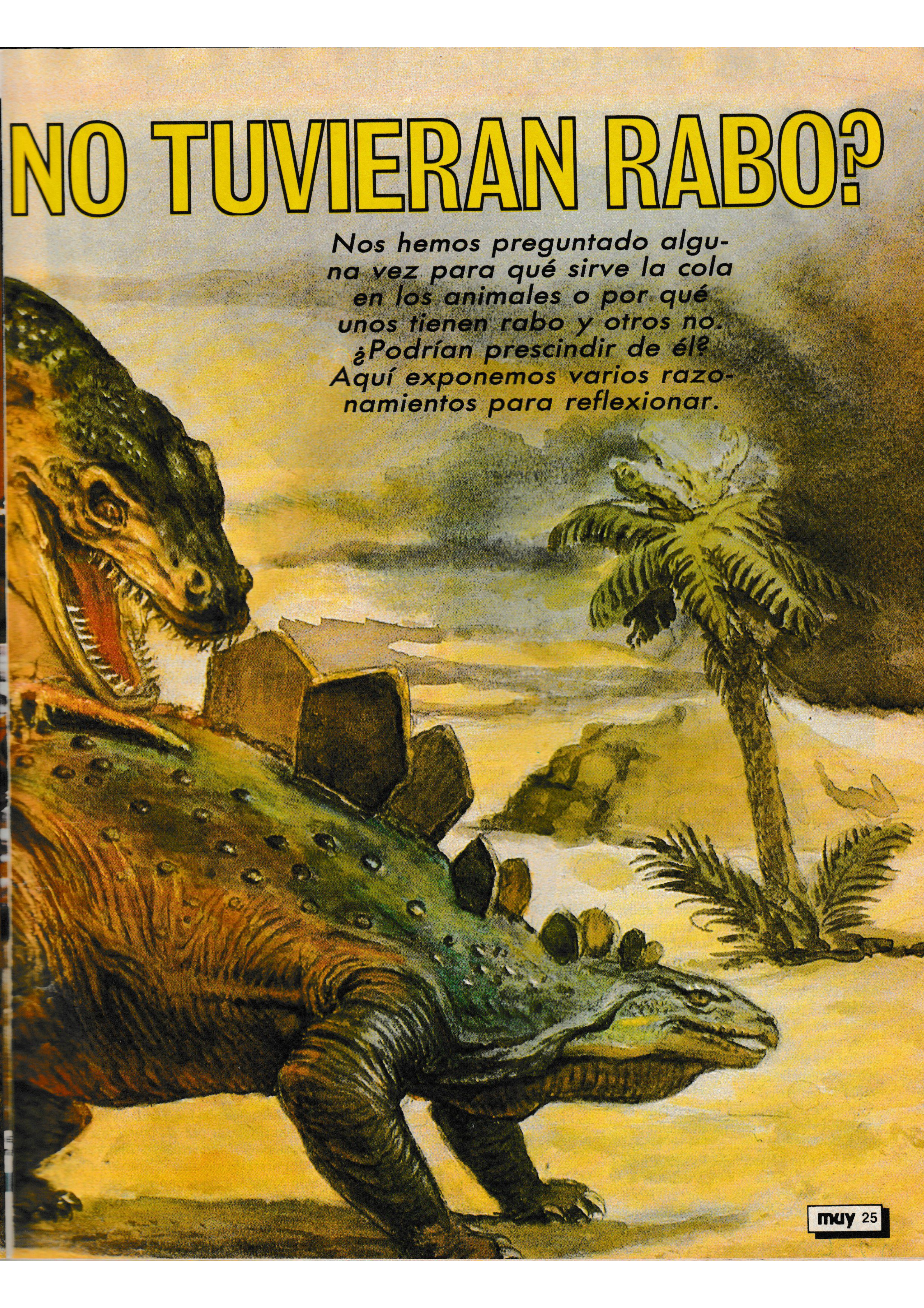
¿Y SI LOS ANIMALES



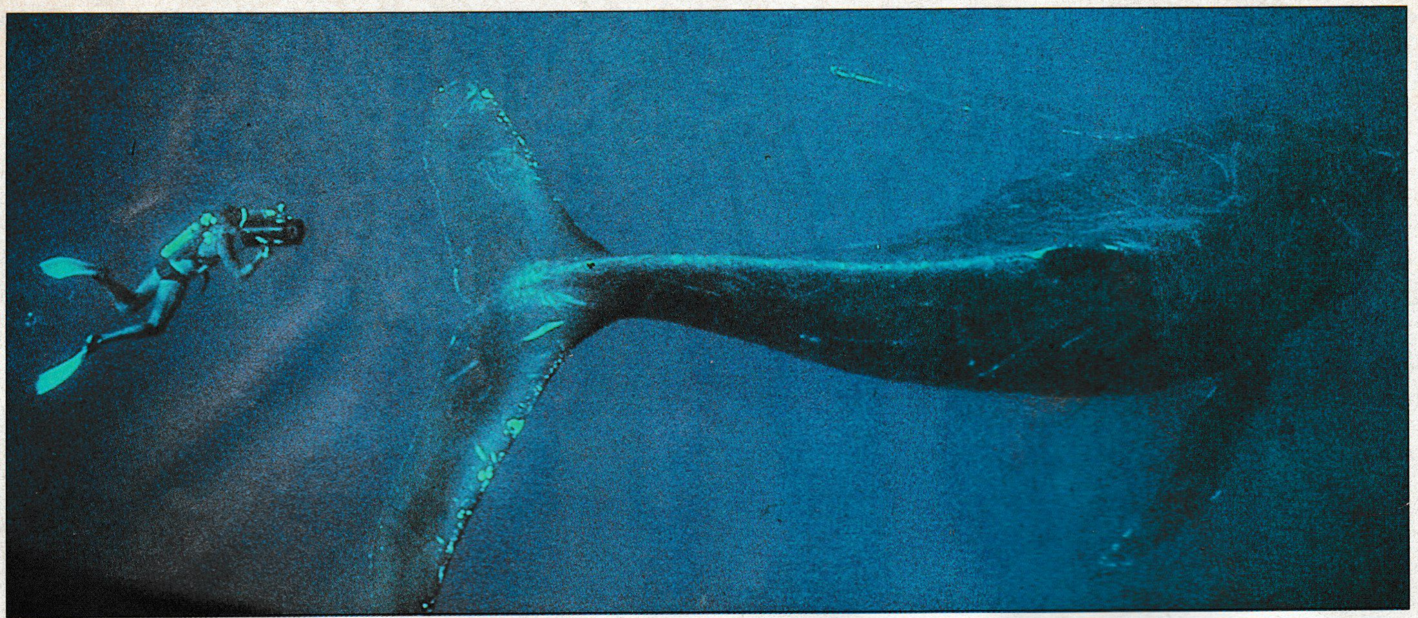
El Stegosaurus, que está siendo atacado por un erguido Allosaurus, se defiende eficazmente con las afiladas púas de su cola. Es un enigma por qué los saurios, que dominaron la Tierra durante 150 millones de años, desaparecieron.

NO TUVIERAN RABO?

Nos hemos preguntado alguna vez para qué sirve la cola en los animales o por qué unos tienen rabo y otros no. ¿Podrían prescindir de él? Aquí exponemos varios razonamientos para reflexionar.



LA COLA PUEDE SER UN MEDIO DE LOCOMOCION



LA BALLENA REALIZA PROFUNDAS INFLEXIONES CON SU COLA

Como desciende de los mamíferos terrestres, su cola no se mueve lateralmente como la de los peces: la impulsión se produce con movimientos de arriba a abajo. Su aleta caudal es musculosa y sus movimientos no son torpes ni indecisos.



LOS FLAGELADOS

Se consideran el origen de la vida animal y vegetal y estaban dotados ya de una «cola», el flagelo, que sirve para el desplazamiento.

Si es cierto que todas las invenciones de la naturaleza tienen o han tenido un sentido, el rabo no podemos considerarlo como algo casual. Existen por lo menos veinte razones por las que la cola ofrece grandes ventajas a sus portadores.

Cuando la vida se desarrollaba en el agua, hace más de 400 millones de años, la cola desempeñó un papel muy importante. Por aquellos años no había habitantes en tierra, sólo había peces. Su técnica natatoria consistía en movimientos ondulatorios desde la cabeza al extremo del cuerpo, pero evolucionaron y llegaron a nadar mejor. Su parte delantera permanecía ahora rígida y el coleteo de la aleta caudal era el encargado del impulso. Los peces se desplazaban por el agua como la quilla de un barco.

La aleta caudal se ha desarrollado de un simple remo a un timón altamente tecnificado. Por ejemplo, en el atún, la parte delantera de la aleta tiene forma de hoz, es ancha, redondeada y más delgada en la punta, como el ala de un moderno avión; esta forma hace posible que este túnido alcance unas velocidades muy altas.

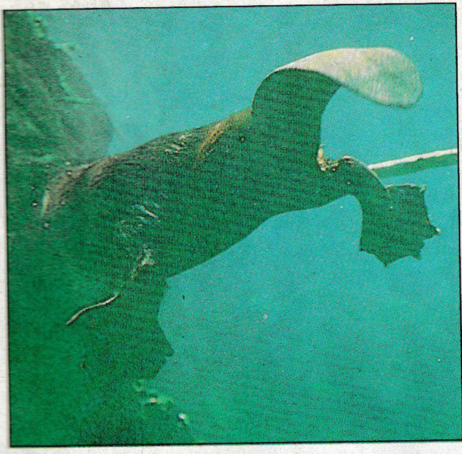
Algunos peces son tan pesados que, en realidad, tendrían que hundirse. Sin embargo, la naturaleza tiene sus trucos que los mantiene a flote: la parte superior de la aleta caudal es mayor que la parte inferior; de esta manera se produce una fuerza ascensional constante al nadar. Este es el caso del tiburón zorro, que también utiliza su órgano de locomoción como látigo. Cuando ve un banco de peces pequeños, empieza a dar vueltas a su alrededor a la vez que reparte coletazos contra sus presas; los círculos van siendo cada vez más pequeños, hasta que devora su banquete.

Cumple la función de dar impulso. Hace más de de 350 millones de años salieron del agua a tierra firme los primeros seres: los anfibios, que son los vertebrados más antiguos sobre cuatro patas. Las espinas cartilaginosas, tan útiles en el agua, fueron sustituidas por un esqueleto estable de huesos y de la blanda aleta caudal fue surgiendo una auténtica cola soportada por vértebras. Un típico animal de transición fue el extinguido batracio con cráneo de pez que poseía una aleta caudal, pero ya fortalecida por osificaciones.

En tierra firme, la cola pierde su función como órgano propulsor, pero la naturaleza le proporciona otra nueva función. El rabo sigue estrechamente unido

VENENOSO ESCORPION

Tienen un abdomen largo y articulado que finaliza en un aguijón; éste consta de seis miembros móviles, púas y glándulas venenosas. Con él paralizan a su presa.



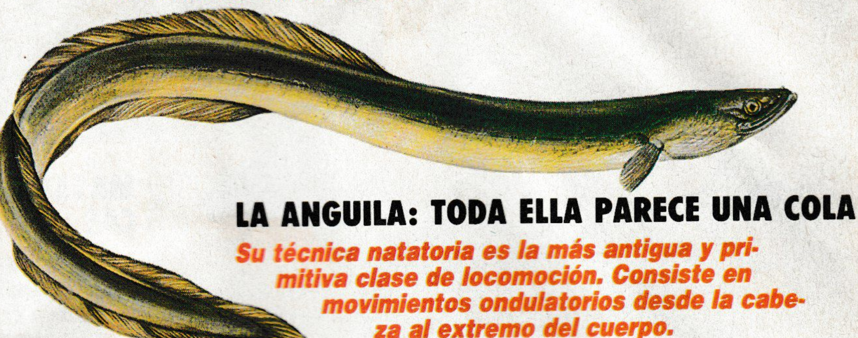
EL CASTOR: UN GRAN ROEDOR QUE BUCEA PERFECTAMENTE

La cola aplanada, en forma de paleta, es inconfundible. En tierra la usa como apoyo y en el agua como un timón.



EL ESTURION: UN PEZ PRIMITIVO

La cola está dirigida hacia arriba, hacia el lóbulo dorsal de la aleta caudal (estado conocido como heterocerco) y es su gran soporte. Su parte delantera se mantiene rígida y su aleta caudal le da impulso.



LA ANGUILA: TODA ELLA PARECE UNA COLA

Su técnica natatoria es la más antigua y primitiva clase de locomoción. Consiste en movimientos ondulatorios desde la cabeza al extremo del cuerpo.

al resto del cuerpo y sus movimientos ondulatorios hacen de péndulo nivelante en los anfibios.

Cuando no existe función alguna para la cola, la naturaleza la hace desaparecer. Las ranas tuvieron al principio de su aparición una cola; sin embargo, en el transcurso de su evolución, este apéndice se ha revelado como un obstáculo en los saltos. En la rana actual, la cola sólo se manifiesta en el estado de renacuajo, ya que le sirve para nadar; finalmente se «funde» y ya no aparece en la rana adulta.

La era de los saurios siguió a la de los anfibios hace 200 millones de años. Muchos saurios bípedos tenían colas especialmente grandes que les ayudaban en la carrera como estabilizadores y órgano de equilibrio. El Deinonychus, por ejemplo, tenía una cola terminada en punta, tan grande como el resto del cuerpo. Una estructura ósea hasta el final de la misma la convertía en un rígido contrapeso basculante.

El Stegosaurus estaba considerado como un burdo cuadrúpedo que se arrastraba con una nariz colgando muy cerca del suelo. Sin embargo, Robert T. Bakker, un estudioso de los saurios, lo considera «un exquisito diseño logrado por la naturaleza». Tenía en su parte trasera huesos tan grandes que podía erguirse y utilizar la cola como «tercera pata» para apoyo. Así podía alcanzar hojas y ramas más altas. Su cola era un arma temible: estaba dotada en su extremo de cuatro u ocho púas afiladas, cada una entre 60 y 90 centímetros de largo, fijadas profundamente en la piel con fuertes tejidos conjuntivos. Las vértebras, especialmente estables de la cola, capacitaban al Stegosaurus para alzar su poderosa maza contra dos grandes enemigos, el Allosaurus y el Ceraosaurus, tan grandes como el elefante.



LA ROBUSTA COLA DE LOS CANGUROS

Estos marsupiales tienen una cola robusta y más o menos musculada, dependiendo de la especie de que se trate. Le sirve como apoyo para saltar: usa sus poderosas extremidades posteriores como resorte y la cola, extendida, como balancín. También utiliza su cola para ponerse erguido.

Pero no todos los animales de esta época vivían en tierra. Muchos se movían además por el agua, y aquí se demostraba que la cola cumplía su antigua función de impulsión también en los cuadrúpedos. Una prueba tangible de lo que aquí decimos es el cocodrilo, que es un excelente nadador. Unos puntales óseos verticales confieren fuerza a la cola, mientras que puntales horizontales, en conexión con la musculatura, se encargan de la fuerza. El cocodrilo nada pegando sus patas al cuerpo y dando coletazos.

Para algunos pequeños reptiles, como lagartijas, chacones o eslizones, del género scincus, la cola puede ser su salvador; cuando se sienten amenazados se deshacen de la parte posterior de ella y mientras el agresor está ocupado con el trozo, el reptil se escapa. Este mecanismo llamado «autonomía» tiene éxito y lo avalan los estudios realizados en estómagos de serpientes, en los que se han encontrado colas pero ningún cuerpo. El rabo, además, vuelve a crecer.

Las aves no necesitan la cola. Y así llegamos ahora a la aparición de las primeras aves hace ya, aproximadamente, 150 millones de años. Las colas de huesos con piel no les hubieran sido de mucha ayuda. Por este motivo las vértebras de la cola se soldaron en un hueso final atrofiado, denominado el pygostyl, que hace la función de sostén de las plumas de la cola. Muchas veces usan las coloridas plumas como adorno para llamar, de esta manera, la atención del sexo opuesto en época de celo. Sin embargo, la función de las plumas de la cola es el vuelo, que actúan tanto de timón de dirección como de timón de profundidad y también de frenos en el aterrizaje. ►



LA COLA COMO ARMA

Algunas clases de simios la tienen formada como una «quinta mano» para agarrar. Esto es una realidad, ya que los monos poseen la misma estructura de la piel que la superficie de la mano, con receptores para el sentido del tacto y su correspondiente región en el cerebro.

MATAMOSCAS

La cola del caballo es un apéndice corto y prolongado por pelos muy largos. Ya no tiene ninguna función como en otros mamíferos. No es un atributo de belleza, sino un espantamoscas.



EL RABO, TIMON AUXILIAR

El gato utiliza la cola para el equilibrio y la dirección. Si un gato mueve la cola es que se encuentra en un estado de conflicto.

Los mamíferos, clase de animales a la que pertenecemos los humanos, hicieron su aparición hace 60 millones de años. Ya no se arrastran, sino que se desplazan sobre sus patas, y su cola se ha separado del tronco, ahorrando peso.

Por regla general, los mamíferos ni vuelan ni nada, ¿por qué entonces una cola?

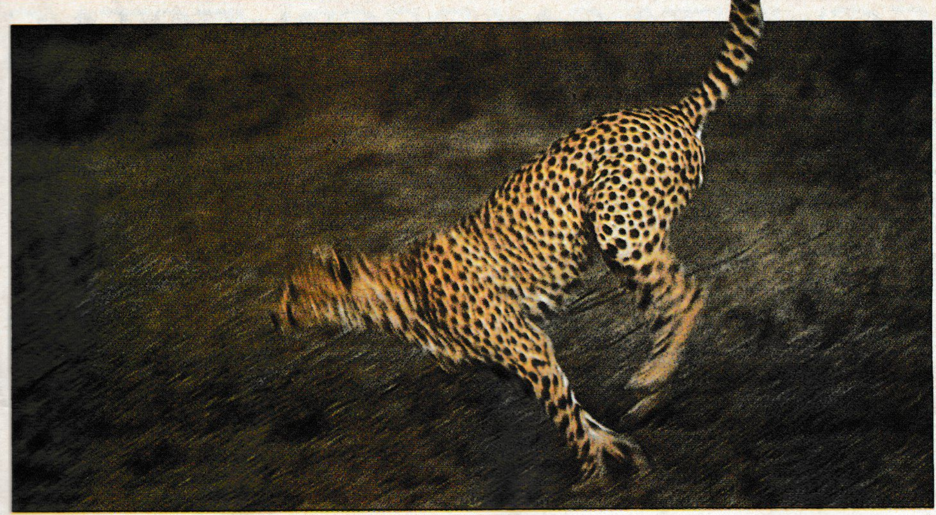
Los gatos utilizan la cola como timón auxiliar en sus saltos. Salvo este caso, la cola ha perdido, por lo general, su función como órgano propulsor y de dirección.

La naturaleza ha dejado atrofiarse la cola en algunos mamíferos. Por ejemplo, el hipopótamo, que pesa más de tres toneladas, posee tan sólo una insignificante minicola que utilizan los machos como hélice para dispersar sus excrementos, con el fin de marcar su territorio.

Los cuadrúpedos necesitan cola. Y, además, bastante compleja. Los canguros y los dipódidos la utilizan como pierna de apoyo. Las crías del opossum la usan como asa cuando se sientan sobre la espalda de su madre. Los caballos y el ganado vacuno, para proteger su región anal de los insectos. Una ardilla de tierra existente en el desierto de Kalahari usa su cola, incluso, como sombrilla; de esta forma puede seguir buscando comida a una temperatura de 40° mientras otros animales están ya en sus madrigueras protegiéndose del calor.

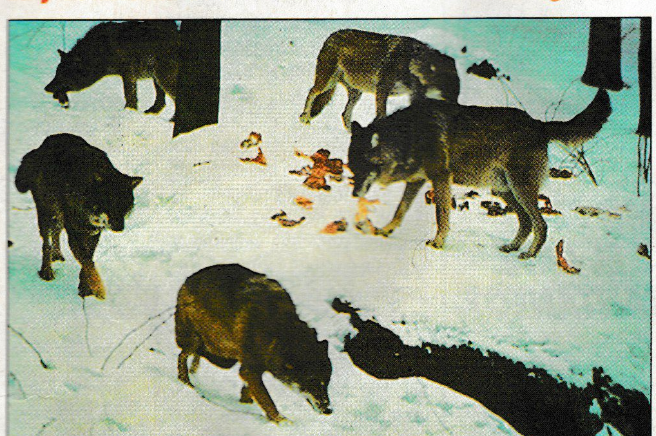
El rabo tiene una función muy especial: la comunicación, que ha sido perfeccionada por muchas especies. Al fin y al cabo, a diferencia de peces, aves y reptiles, los mamíferos desarrollados tienen algo que comunicarse. Así, el «lenguaje de cola» se revela como práctico. Veamos algunos ejemplos:

- **Amenaza:** El ratón golpea con su cola vibrante sobre una superficie seca, produciendo estertores. El puerco espín amenaza con el sonido de sus púas huecas al final de la cola. La madre de los zambos ahuyenta de su territorio a los intrusos gritando y enderezando la cola.
- **Pacificación:** Algunas especies de ratas jóvenes consiguen ahogar, en sus inicios, el ataque de ejemplares adultos agresivos, tan sólo meneando la cola a tiempo.
- **Invitación sexual:** La ardilla macho se coloca delante de la hembra, mueve la cola, la hace dibujar círculos en el aire y la pone en posición vertical. De esta forma, la hembra sabe lo que quiere el macho y puede decidir.
- **Señal de amistad:** Se observó que unos lobos que acababan de matar un alce ha-



EL GUEPARDO, ESE GRAN VELOCISTA

Es un carnívoro perteneciente a la familia de los félidos. Su cola es alargada y estilizada. Sus movimientos no serían imaginables sin el rabo.



LOS LOBOS AFIRMAN SU PODER

Su cola es muy peluda, fuerte, gruesa y llega hasta los corvejones y señala diferentes estados de ánimo: confianza en sí mismo, amenaza, ansiedad... Los lobos dominantes levantan la cola, mientras que los subordinados meten el rabo entre las piernas.



A VECES NACE UN NIÑO...

Este niño nació con un rabo de unos siete centímetros y medio. Su madre pensó que era un buen presagio. El rabo sigue presente como una reliquia genética.

bían estado olisqueándose con anterioridad al ataque mortal y movían vigorosamente el rabo como símbolo de unidad y de afirmación mútua.

Este meneo de cola de los lobos existe también en nuestros mansos cuadrúpedos. Perros y lobos manifiestan con su rabo toda una serie de sentimientos: estado de ánimo abatido, imposición de respeto, alegría, amenaza, sometimiento... El gato eriza ocasionalmente la cola cuando quiere señalar defensa o resistencia.

El erizamiento de los pelos del rabo es siempre un signo de excitación y estrés. En el caso del tupaia —un medio simio—, el estrés puede leerse con ayuda de un «valor de erizamiento de cola», que indica cuánto tiempo está erizada dentro de un determinado espacio de tiempo. Si el animal se encuentra bien, los pelos están en posición normal; en caso de sentirse molesto, el ruido, el frío o la perturbación de su tranquilidad, los pelos se le erizan. Cuanto mayor sea su molestia, peores efectos tiene. Cuando el «valor de erizamiento» alcanza ciertos límites, empieza a aparecer el comportamiento anormal. En primer lugar, son devoradas las crías, después surge la esterilidad y, finalmente, con un índice extremadamente alto, la muerte.

Los simios pueblan la Tierra. Hace 30 millones de años aparecieron los primeros simios. Todavía hoy podemos ver con qué flexibilidad utilizan la cola para desplazarse de un árbol a otro. Algunos usan la cola para agarrar, como el mono araña y el aullador.

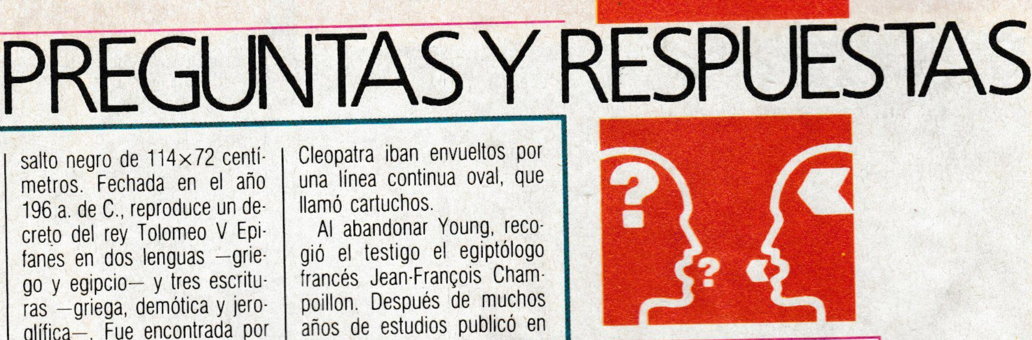
En algún momento de la historia, ciertos simios dejaron de saltar por los árboles. Por ejemplo, los animales grandes, por razones de peso, no estaban en disposición de dar grandes saltos; en vez de saltar, se suspendían, con lo que pasaban parte de su vida en el suelo. No es de extrañar, entonces, que su rabo se atrofiase, ya que no les servía absolutamente para nada.

Científicamente el rabo comienza a ser considerado como tal allí donde termina el trasero. El ser humano se encuentra sin él porque como seres superiores y fuertes no lo necesitamos. Sin embargo, ya que descendemos de los peces, anfibios, reptiles y simios, los primitivos genes de la cola están presentes todavía en nuestra herencia evolutiva y, algunas veces, estos genes adormecidos despiertan. Y no es que esto ocurra todos los días, pero de vez en cuando nace un bebé con rabo en algún lugar del mundo. Hasta hoy se conocen 36 casos, en los últimos años en Austria, India y EE.UU.

La mayoría de las veces estos rabos tienen entre 5 y 13 centímetros de largo, suelen contar con vasos sanguíneos, tejido adiposo, músculos, nervios, se pueden mover y, curiosamente, es más frecuente en niños que en niñas. En casi todos los casos, el inusual apéndice fue extirpado. Sin embargo, una familia de Malasia cuyo hijo nació con un rabo de unos siete centímetros y medio, rechazó la amputación alegando que prefería aceptar «la prueba enviada por Dios».

La aparición del rabo humano es una prueba contundente de que nosotros no venimos de la nada. El ser humano es el resultado de una larga evolución que ha durado millones de años, y, por tanto, estamos emparentados con todas las criaturas de este planeta. □

Martín Tzschaschel



PREGUNTAS Y RESPUESTAS

ORONOZ

El estudio de las tres escrituras de la Piedra Rosetta permitió el desciframiento de los jeroglíficos del Antiguo Egipto.

¿QUE ES LA PIEDRA ROSETTA?

La llamada Piedra Rosetta es una antigua inscripción egipcia grabada sobre un trozo irregular de basalto negro de 114×72 centímetros. Fechada en el año 196 a. de C., reproduce un decreto del rey Tolomeo V Epifanes en dos lenguas —griego y egipcio— y tres escrituras —griega, demótica y jeroglífica—. Fue encontrada por un soldado de Napoleón en agosto de 1799 cerca de la ciudad de Rosetta, a unos 50 kilómetros de Alejandría, aunque pasó a manos británicas dos años después, con la rendición de las tropas francesas.

Su importancia arqueológica es enorme, pues la circunstancia de que estuviera escrita en tres alfabetos permitió el desciframiento de los jeroglíficos del Antiguo Egipto. El trabajo fue abordado en primer lugar por el médico británico Thomas Young, quien descubrió el orden de lectura del texto jeroglífico y advirtió que los nombres de Tolomeo y Cleopatra iban envueltos por una línea continua oval, que llamó cartuchos.

Al abandonar Young, recogió el testigo el egiptólogo francés Jean-François Champoillon. Después de muchos años de estudios publicó en 1822 el resultado de sus esfuerzos: una lista con todos los signos del alfabeto jeroglífico acompañados de sus equivalentes en griego. La clave que le llevó al éxito fueron precisamente los signos contenidos en los cartuchos de Young, que comparó minuciosamente con los nombres de ambos monarcas escritos en demótico y griego. También pudo demostrar que el texto jeroglífico era una traducción del griego, y no al revés, como hasta entonces se pensaba. La famosa piedra puede admirarse hoy en el Museo Británico de Londres. ■



FLASHPRESS

El estallido de una guerra nuclear haría que las temperaturas bajasen espectacularmente en todo el planeta.

¿EN QUE CONSISTE EL INVIERNO NUCLEAR?

Los efectos de una conflagración nuclear a gran escala sólo pueden conocerse a través de hipótesis. Una de ellas habla del invierno nuclear, originado por una combinación de factores que transformarían seriamente las condiciones climatológicas.

Las nubes de polvo causadas por las explosiones, unidas al humo procedente de los numerosos incendios urbanos y forestales, oscurecerían la atmósfera, disminuyendo notablemente el flujo de radiación solar sobre la superficie terrestre. Las negras nubes de partículas retendrían esa radiación térmica, elevando la temperatura de las altas capas de la atmósfera hasta los 30-80 °C, mientras que en la superficie bajaría por debajo de los cero grados.

Como consecuencia, los flujos atmosféricos se verían notablemente modificados. Los vientos helados interaccionarían violentamente con los más suaves de las zonas marítimas y costeras, provocando intensas tormentas y grandes precipitaciones. En estas condiciones, de frío, oscuridad y radiactividad, la supervivencia de las especies sería más que dudosa. ■

¿COMO SE HACE EL CAFE INSTANTANEO?

Existen dos tipos de café instantáneo: soluble y liofilizado. En ambos casos el proceso de fabricación comienza con el filtrado en agua caliente de grandes cantidades de café en grano molido. A continuación se somete la infusión a altas presiones y temperaturas, con lo que se obtiene, por evaporación, un café todavía fluido, pero muy espeso. A partir de aquí el método varía según el tipo de café instantáneo.

Para el soluble se hace evaporar el agua restante con aire muy caliente. El resultado es café en polvo listo para ser envasado.

Para el liofilizado es preciso congelar y cortar en trozos el «sirope». Este hielo de café concentrado se introduce entonces en cámaras de vacío para que se sublime el agua que aún contiene, es decir, para que pase directamente del estado sólido al gaseoso. Los expertos aseguran que este tipo de café para diluir en agua caliente retiene mejor el aroma original. ■

¿QUE ES EL KU-KLUX-KLAN?

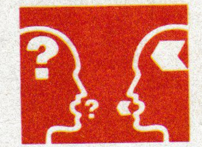
Se trata de una organización semiclandestina estadounidense, de carácter nazi y racista, entregada a salvaguardar la moral tradicional blanca y capitalista de los negros, comunistas, judíos y, más recientemente, emigrantes latinoamericanos. Los métodos que para lograr estos objetivos utilizan sus miembros incluyen la intimidación y la violencia física, sin excluir, sobre todo en tiempos de crisis económicas, el asesinato.

La sociedad nació en la localidad de Pulaski (Tennessee), la nochebuena del año 1865. Un grupo de ex-combatientes sudistas se hallaba reunido en casa de uno de ellos, cuando decidieron poner coto a la «arrogancia» de los negros, que por fin habían obtenido sus primeros derechos civiles como personas libres.

Para evitar persecuciones por parte de las autoridades adoptaron como uniforme una larga túnica blanca rematada por una capucha puntiaguda. Poco a poco fueron reclutando socios y extendiéndose por todos los Estados sureños. Sus primeras acciones consistían en desfilar, encapuchados y en silencio, por las ciudades y prender fuego a grandes cruces de madera en el campo, con el fin de atemorizar a la población de color. Los negros, muy supersticiosos, tomaban a los misteriosos disfrazados por espíritus de los soldados muertos en combate. Más tarde, los desfiles degeneraron en palizas y linchamientos de personas inocentes. ■



Los desmanes racistas de la organización semiclandestina Ku-Klux-Klan son bien conocidos por la población de color en el sur de los Estados Unidos.



¿DESDE CUANDO NOS AFEITAMOS?

Aunque solemos pensar en el hombre prehistórico como una criatura con barba, los arqueólogos han hallado evidencias de que la humanidad ya se afeitaba hace 20.000 años. Las pinturas en las cavernas muestran claramente hombres con y sin barba, y en las excavaciones se han descubierto piedras y valvas afiladas que fueron las primeras navajas. Más tarde, tan pronto como el hombre aprendió a utilizar el hierro y el bronce, las navajas se fabricaron con estos metales.

A través de la historia, el afeitado ha tenido una considerable importancia social. Entre los antiguos egipcios, un rostro sin barba era símbolo de categoría y buena posición, y los miembros de la realeza se llevaban a la tumba sus colecciones de navajas de bronce. Los griegos se afeitaban a diario. Los romanos lo consideraban una costumbre propia de afeminados, pero la practicaban en los campos de batalla, pues una barba poblada en el combate cuerpo a cuerpo era un impedimento.

Los cuchillos y navajas barberas fueron utilizados para este menester hasta 1901, año en que los esfuerzos del norteamericano King Gillete y del profesor William Nickerson, del Instituto de Tecnología de Massachussets, produjeron la primera maquinilla de afeitar con hojas desechables. Su uso se popularizó por todo el mundo después de la Primera Guerra Mundial, convirtiendo a Gillete en millonario. Este se retiró en 1931, el año en que Jacob Schick inventó la afeitadora eléctrica. ■



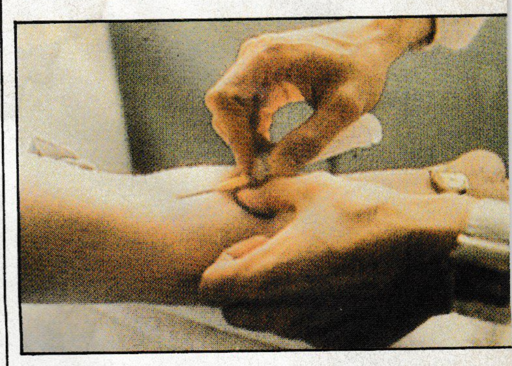
En la Edad Media, mucha gente prefería confiar la complicada tarea del afeitado al barbero, que en numerosas ocasiones también ejercía el oficio de cirujano.

¿EXISTE EL SUERO DE LA VERDAD?

Los llamados sueros de la verdad, utilizados para extraer información, se popularizaron gracias a las novelas de espionaje. La denominación *suero de la verdad* fue acuñada en los años veinte por T.S. House al bautizar con ese nombre un anestésico de su invención, que en realidad se llama escopolamina. House proclamó que su droga podía inducir a un paciente a decir la verdad, quisiera o no. Poco después, durante un juicio por asesinato en Alabama, varias personas se confesaron culpables bajo la influencia de la escopolamina. La tremenda publicidad obtenida gracias a la prensa sensacionalista contribuyó a crear la leyenda del suero de la verdad.

Con los años aparecieron otros "sueros de la verdad". Los más comunes son el amital y el pentotal sódico, que se administran por vía intravenosa. Pero aún no se ha podido demostrar científicamente que estas drogas tengan efectos definitivos sobre la voluntad. Es cierto que disminuyen funciones cerebrales, como contar y razonar; por mecanismos todavía no entendidos del todo, una persona bajo la influencia de estas drogas puede mostrarse más habladora, pero los mismos síntomas pueden aparecer al beber alcohol en exceso. ■

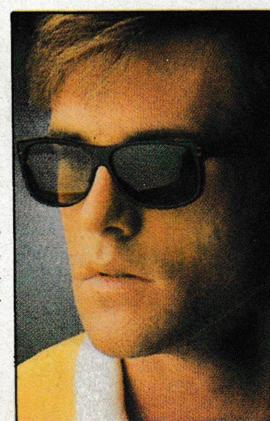
Inyectadas por vía intravenosa, algunas sustancias pueden relajar la fuerza de voluntad.



¿QUIEN INVENTO LOS ANTEOJOS AHUMADOS?

Los primeros anteojos de cuarzo ahumado no tenían como misión proteger a su portador de la luz del Sol. Fueron inventados en China antes del siglo XV para uso de los jueces, que los utilizaban para ocultar la expresión de sus ojos durante los juicios: según la tradición, debían mantener en secreto su opinión sobre las pruebas aportadas hasta justo antes de emitir el veredicto. Cuando los comerciantes italianos exportaron a Oriente los primeros anteojos graduados los chinos también los oscurecieron con humo, para uso de los jueces cortos de vista.

La moda de los anteojos ahumados surgió a mediados de los años treinta en EE.UU., después de que la Fuerza Aérea encargara a una empresa de óptica el diseño de protectores solares para sus aviadores. Los anteojos que salieron de los laboratorios se llamaron Ray-Ban, como abreviatura de *ray-banner*, en castellano, proscriptor de rayos. Ya en los sesenta, el empresario estadounidense Foster Grant popularizó los anteojos ahumados gracias a una agresiva campaña publicitaria apoyada por las más rutilantes estrellas de Hollywood. ■



Originariamente los anteojos ahumados no se utilizaban para protegerse de la luz.

¿POR QUE SE ASOCIA EL COLOR AZUL A LOS NIÑOS Y EL ROSA A LAS NIÑAS?

Existen varias teorías que intentan explicar el origen de esta costumbre. La más plausible puede ser que los diferentes colores sirven para distinguir a dos sexos que, al nacer, tienen un aspecto prácticamente idéntico. Pero no aclara por qué son el azul y el rosa.

El motivo de la elección del primero para los chicos parece encontrarse en una antigua creencia, según la cual en las habitaciones de los niños acechaban espíritus malignos, que podían combatirse con determinados colores. Se consideraba al azul el más poderoso, probablemente por asociarlo con el cielo y los ángeles. Como los varones eran los miembros más valiosos de la familia, se les vestía de azul para protegerlos.

¿Y las niñas? El caso es que no debían tener tanta importancia para los padres, o bien se suponía que los espíritus no estaban interesados por ellas, pues no se las vestía de ningún color determinado. Según parece, su asociación con el rosa proviene de una leyenda algo más moderna, según la cual las niñas nacerían del interior de las flores del mismo nombre. ■

La adjudicación en los bebés de un color distinto para cada sexo tiene su origen en antiguas leyendas populares.



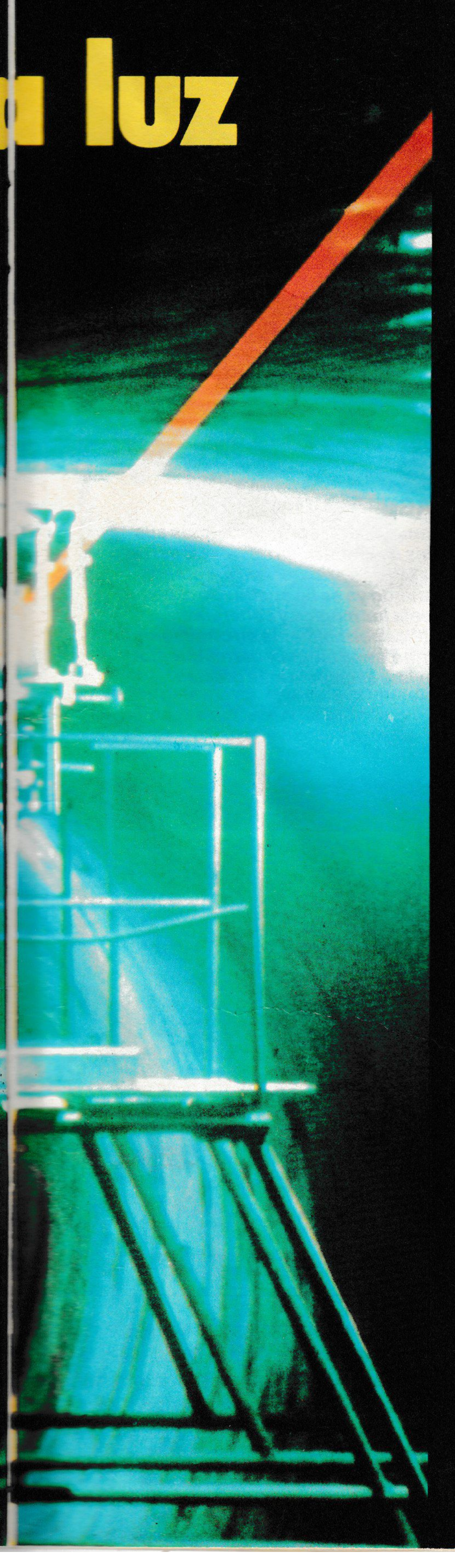
SER PADRES HOY

LASER
potencia infinita de la

El rayo láser forma parte de los más recientes avances científicos. Hay quien dice que va a cambiar la faz de nuestro planeta. De hecho, sus múltiples aplicaciones prácticas sólo están empezando a desarrollarse. O se hallan todavía por descubrir.

Utilización del láser en trabajos de carácter civil, durante la construcción del metro de Munich. Las máquinas automáticas de perforación son dirigidas por un haz de láser que reemplaza, también, la perspectiva óptica, la cadena del agrimensor y el nivel de burbuja. Son trabajos de precisión milimétrica.

...a luz



Hasta 1917 nadie concebía la idea de que existiese un proceso que permitiera amplificar la emisión de luz. En ese año, Albert Einstein, demostró que ese proceso podía existir, y desde ese momento la invención del láser fue posible. Sin embargo, los físicos de la época estaban muy preocupados por los nuevos descubrimientos en otras ramas de la ciencia, como la mecánica cuántica y la física nuclear. La experiencia obtenida en el desarrollo del radar durante la Segunda Guerra Mundial y los experimentos con microondas llevaron a los investigadores a explorar las condiciones necesarias para que el fenómeno láser ocurriera. A comienzos de 1950 un grupo de la Universidad de Columbia (EE.UU.), dirigido por Charles Hard Townes, diseñó y construyó un instrumento de microondas que era capaz de amplificar este tipo de radiación al que se llamó MASER, sigla de Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiations (amplificación de microondas mediante emisión estimulada de radiación). Por este descubrimiento Charles Townes recibió el premio Nobel de Física en 1951 y sólo en 1958, junto con Arthur L. Schawlow, publicaron un informe muy importante donde discutían la posibilidad de extender los principios de la emisión estimulada a la zona de la luz visible. Sin embargo, fue otro norteamericano, Theodore H. Maiman, quien consiguió construir en 1960 el primer LASER, sigla de Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (luz amplificada mediante emisión estimulada de radiación), cuando trabajaba para el grupo industrial Hughes.

En nuestros días, las aplicaciones del láser son muy variadas y abren un campo amplísimo para futuras investigaciones, y puede decirse que la competencia inicial entre maser y láser ha concluido. Aun así, cuando Theodore Maiman se hizo millonario al encontrar aplicaciones industriales para el láser, el autor de la idea primitiva Townes, le inició un pleito para demostrar que él había sido el primero en descubrir el efecto láser. Gracias a su trabajo con Schawlaw ganó el juicio, y de este modo Townes también se convirtió en millonario.

¿Qué es el láser? ¿Cómo se consigue estimular la emisión de luz?

El primer láser construido por Theodore Maiman consistía en una pequeña barra cilíndrica de rubí de sólo dos centímetros de longitud. Sus extremos estaban espejados, uno completamente y el otro sólo parcialmente, para que la luz escapara del cilindro, que se hallaba rodeado por una lámpara de neón en espiral. La luz creada dentro del rubí gracias a los potentes destellos de la lámpara de flash conseguía estimular la emisión de luz láser. Maiman obtuvo así, por primera vez, un haz finísimo de luz totalmente roja y que se dispersaba muy poco, aun después de recorrer grandes distancias. Tal era el efecto que el diámetro de salida del haz era sólo de dos milímetros, y a cincuenta metros de distancia apenas llegaba a los veinte milímetros. Una lámpara de luz común habría dado un haz de luz que pasaría de un diámetro de dos milímetros a otro de cinco metros al recorrer los cincuenta metros.

Si queremos entender los principios de funcionamiento de un rayo láser debemos recordar que la materia está compuesta por átomos y que éstos, a su vez, poseen un núcleo central y electrones (cargas eléctricas negativas), que podemos decir que giran a su alrededor como los planetas lo hacen con respecto al Sol. A cada una de estas órbitas donde se hallan los electrones le corresponde una cierta cantidad de energía, y ésta será mayor cuanto más alejada del núcleo esté. Existe cierta disposición de los electrones en las órbitas para los átomos de cada elemento en particular, las que son llamadas órbitas estables, cuando dicho elemento se encuentra en su estado natural. El rubí, por ejemplo, es una piedra preciosa compuesta por óxido de aluminio y algunos átomos de cromo, responsables de la coloración rojiza del cristal.

TODO EMPIEZA CON UN BAILE DE ELECTRONES NERVIOSOS

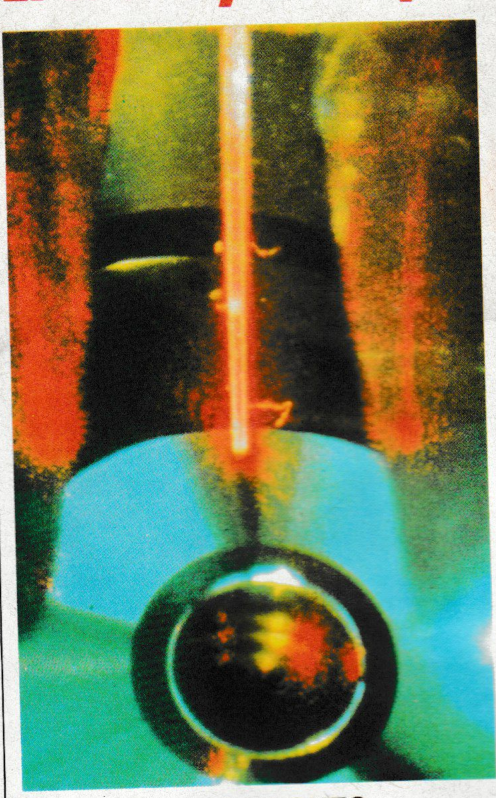
Así como un arco es capaz de acumular energía al tensar su cuerda y liberarla al impulsar la flecha, los electrones pueden acumular y luego liberar pequeñas cantidades de energía luminosa, llamados cuantos de luz o fotones. Cuando un átomo recibe energía sus electrones la absorben, pasando a órbitas más alejadas del núcleo, pero naturalmente como los electrones buscan su ordenamiento más estable entonces caen a las órbitas originales y emiten fotones. En lo que se refiere a la longitud de onda de la luz emitida, que tiene que ver con el color de ella, ésta depende de la energía recibida y de la naturaleza de la transición energética ocurrida. El filamento de una lamparita eléctrica emite fotones de muy diversas longitudes de onda y el intervalo de tiempo entre la absorción de energía térmica y la emisión de energía luminosa varía al azar. Una emisión de este tipo se llama aleatoria o desfasada, y se dice que la luz emitida es incoherente.

La luz láser difiere de la luz ordinaria tanto como la música difiere del ruido. Como lo hace el sonido, la luz viaja en forma de ondas, y a cada color le corresponde una cierta longitud de onda, como también una cantidad de energía que ellas llevan. La luz del fuego o de una lamparita eléctrica es incoherente, es decir una mezcla de ondas de distintas longitudes (colores) que viajan en todas direcciones y fueron emitidas al azar. Ahora bien, si un átomo excitado es bombardeado por un fotón que tiene una longitud de onda bien determinada, éste puede emitir otro fotón de esa misma longitud de onda y reducir su energía al nivel energetico más estable.

En el caso del láser de rubí, todos los fotones originados por los destellos de la lámpara flash viajan a través del cristal reflejándose en los espejos y chocando a sus átomos de cromo. Cada una de estas colisiones libera otra pequeña cantidad de energía luminosa, exactamente igual a la del fotón inicial. Primeramente son unos pocos, luego millones, y por último una avalancha de fotones que logran atravesar el espejo semitransparente formando un estrecho haz de luz. El rayo de luz así producido está compuesto por fotones todos iguales, de la misma longitud de onda, o sea de un único color (rojo), que viajan ordenadamente en una misma dirección, y se dice que es luz coherente producida por emisión estimulada. Las ondas de un láser son tan uniformes que si pudiesen escucharse como las del sonido se percibiría la pureza de un único tono musical, pero reforzado, como las voces de un coro.

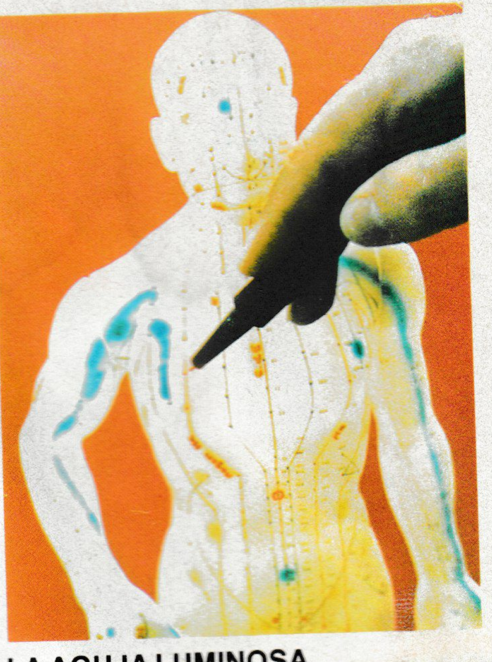
Si se utilizan otros tipos de cristales la luz obtenida puede ser de otros colores, e incluso puede obtenerse una emisión láser invisible, como por ejemplo en el campo de las radiaciones ultravioletas (de longitud de onda más corta que la luz

El laser y sus aplicaciones, en el espect



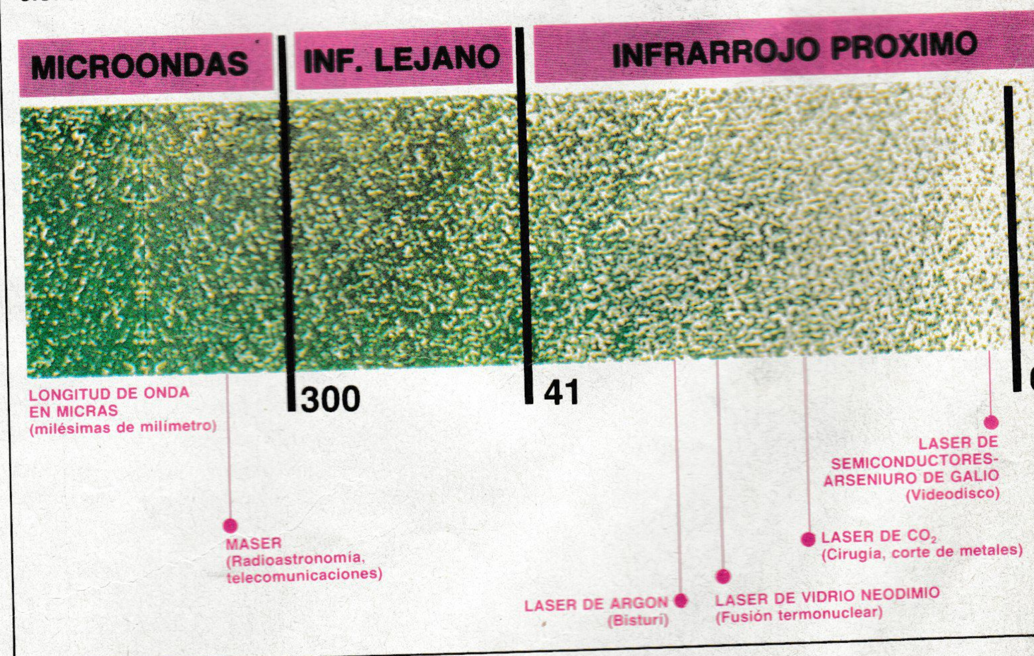
TELECOMUNICACIONES

El laser es inyectado en un conducto de fibra de vidrio que permite canalizar varios millares de conversaciones telefónicas a la vez. El procedimiento resulta infinitamente superior al sistema convencional de hilos de cobre.



LA AGUJA LUMINOSA

¿Reemplazarán los acupuntores sus agujas de plata por la micro-luz del rayo laser? En los principales quirófanos del mundo ya se ha sustituido el bisturí por esta luz mágica y coherente: se utiliza normalmente en oftalmología, otorrinolaringología y dermatología. No existe escalpelo más preciso.

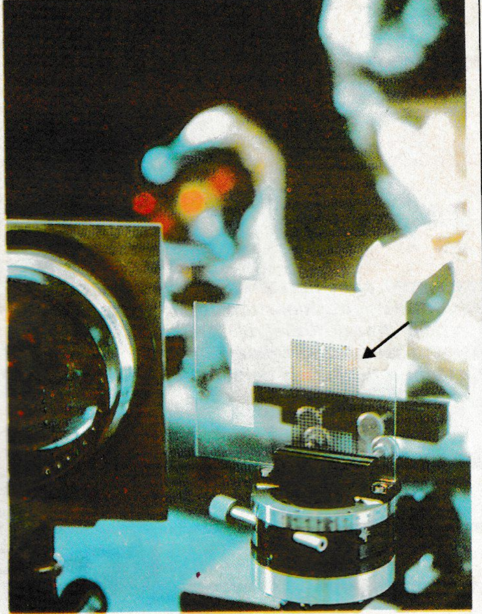


'o de las radiaciones electromagnéticas



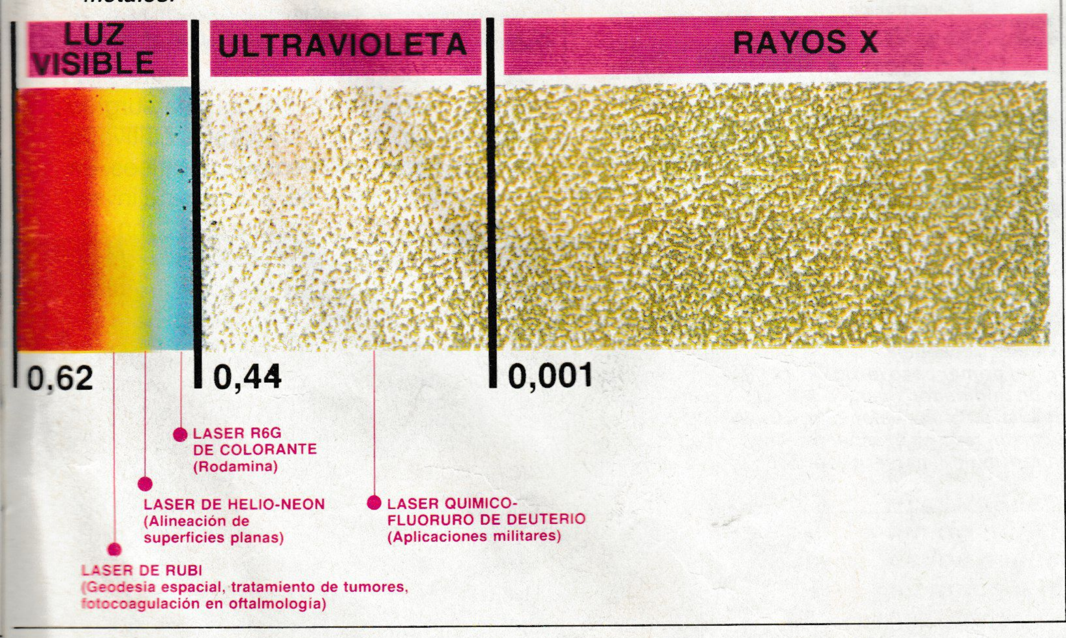
UN AUTENTICO DURO

Como un pincel extrafino, el haz de luz funde un minúsculo agujero en una placa de acero. El rayo laser puede con las materias más duras. Una de sus múltiples aplicaciones consiste en la talla de diamantes y el corte y perforación de metales.



MEMORIA FABULOSA

En esta placa electrónica (indicada por la flecha) hay impresos quince millones de signos-datos. Sólo el laser es capaz de descifrar una trama informática tan concentrada. Sus aplicaciones en el campo de los ordenadores están empezando a descubrirse.



violeta) o en el de las infrarrojas (de longitud de onda más larga que la luz roja) a ambos lados de las radiaciones electromagnéticas visibles del espectro (ver recuadro central). En todos los casos la luz láser es monocromática y muy intensa.

Una gran variedad de materiales son utilizados hoy en día como medios activos para la emisión láser: sólidos (rubí, esmeralda), líquidos (anilinas), gaseosos (helio-neón, argón, criptón) y plasmas. Los láser gaseosos son los más empleados en la actualidad por su gran versatilidad, variedad de colores y con potencias que van desde milivatios hasta miles de vatios en los láser pulsados, donde la emisión dura milésimas de segundo.

La ciencia no se detiene, y de hecho se han conseguido láser de anilinas sintonizables, es decir que se puede escoger entre diversos colores para la emisión láser. También se ha investigado en láser capaces de producir fotones por medio de dos sistemas diferentes, lo que da por una parte emisiones de luz visible y por otra radiaciones desde el infrarrojo hasta las microondas. Este tipo de láser es llamado de "electrones libres", pues se basa en el principio, teóricamente simple pero en la práctica sumamente complejo, de excitar electrones en libertad, sin sujeción alguna a los núcleos de sus átomos de origen.

PRECISION EXTREMA, POTENCIA REGULABLE, INFINITAS APLICACIONES

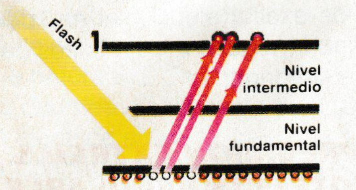
Las aplicaciones del láser son infinitas y cada día se encuentra una nueva forma de trabajar con este tipo de luz tan particular. Ya en 1974 los cirujanos comenzaron a utilizar el láser como bisturí de precisión, primero en oftalmología y más adelante en intervenciones quirúrgicas en el cerebro y otros órganos. La precisión extrema y la potencia regulable del fino haz de luz láser lo convierten en un instrumento imprescindible para cierto tipo de operaciones. En nuestro país existe el CEILAP (Centro de Investigaciones del Láser y sus aplicaciones), que depende de las Fuerzas Armadas, donde se han desarrollado y construido bisturíes láser que luego fueron donados a diversos hospitales.

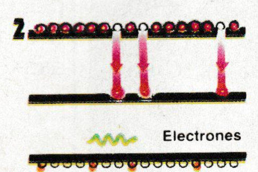
En la industria el láser es utilizado masivamente en mecánica de alta precisión debido a su linealidad y gran velocidad de inspección. Las empresas de electrónica lo emplean en grabar circuitos impresos y para soldar microchips. El Centro Industrial Fiat, en Turín, utiliza un láser de quince kilovatios continuos para moldear nuevas piezas y mejorar la calidad de las que actualmente se fabrican. En la rama de los instrumentos ópticos se lo aplica constantemente para la alineación de lentes, prismas, etc., así como en la inspección de cristales. Las comunicaciones han experimentado un avance sorprendente utilizando fibras ópticas capaces de transmitir miles de conversaciones por segundo mediante pulsos de

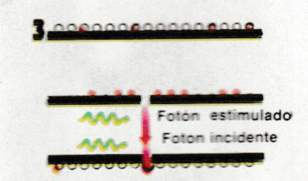
Así funciona el laser clásico...

Espejo
Rubí
Espejo semi-reflectante
Rayo laser rojo
Oscilaciones de fotones

Existen varios tipos de laser sólido. A título de ejemplo, consideraremos aquí el laser de rubí: un cristal de rubí (cilindro rojo) se halla colocado entre dos espejos. Uno de ellos es totalmente reflectante; el otro, sólo a medias. Bajo la acción de un haz de luz, el rubí emite un rayo (banda rosa) que se intensifica oscilando entre los espejos, a causa de su reflexión. Cuando el rayo sea lo suficientemente potente, atravesará el espejo semi-reflectante y dará un típico rayo laser de rubí.





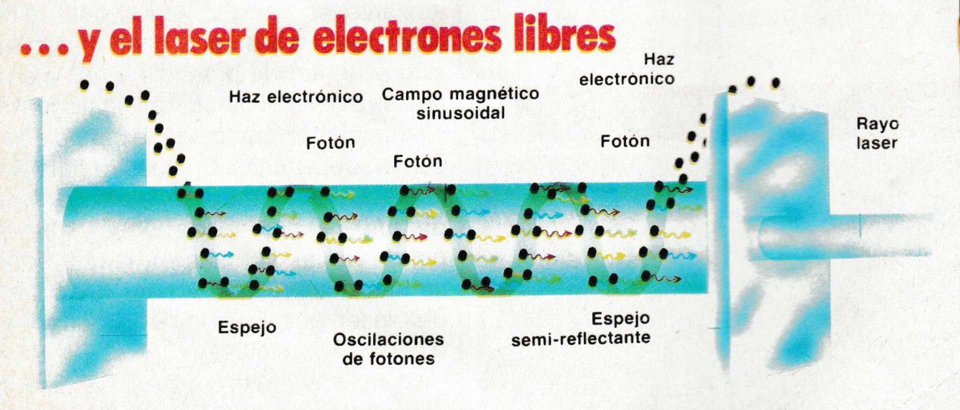


1. Para comprender este fenómeno conviene recordar que los electrones periféricos de ciertos átomos del rubí pueden ser estimulados por una fuente luminosa, para emitir fotones. Estos electrones saltan a un nivel de energía superior al ser excitados por un haz de luz.

2. Al hallarse en un estado inestable, vuelven a un nivel intermedio. Si entonces se les envía un fotón de luz roja, cuya energía sea exactamente igual a la diferencia energética entre el estado fundamental y el intermedio, se estimulará el descenso del electrón a su nivel de partida.

3. Al volver a caer, el electrón emite un fotón que estimula otros descensos de electrones. La reproducción del proceso permitirá la emisión del laser (nótese que el paso del nivel de energía superior al intermedio se hace 5.000 veces más deprisa que del intermedio al de partida).

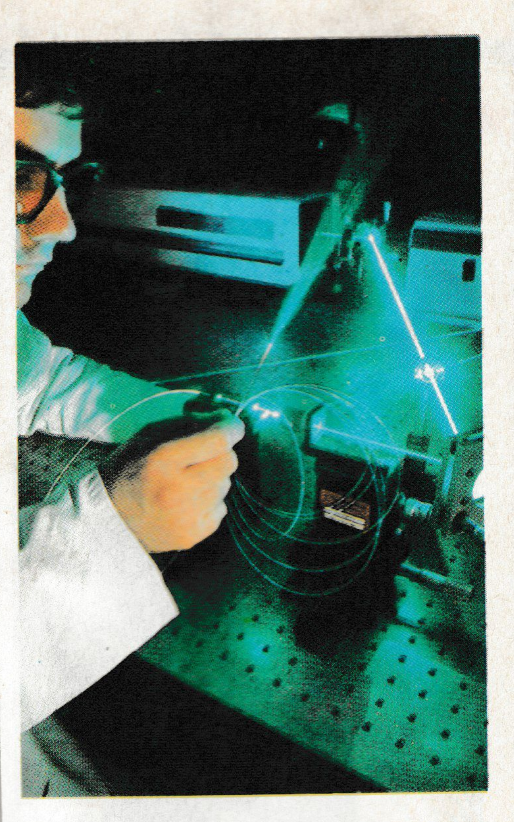
...y el laser de electrones libres



El laser de electrones libres emite rayos en diversas frecuencias: una, del infrarrojo al violeta; otra, del infrarrojo a las ondas centimétricas. En el primer caso (arriba), un haz poco denso de electrones rápidos (puntos negros) penetra en un ondulador —campo magnético sinusoidal— entre dos espejos. Estos electrones, que se desplazan a una velocidad próxima a la de la luz, son frenados por el campo magnético y producen un rayo en el espectro visible, emitiendo un fotón (flechas de color). Los espejos permitirán multiplicarse a los fotones y alcanzar la potencia para atravesar el espejo.

luz láser, superando ampliamente a los cables telefónicos comunes, tecnología que ya ha empezado a utilizarse en nuestro país en el llamado cinturón periférico de la capital federal.

Las aplicaciones científicas del láser que los especialistas van descubriendo son innumerables. Tanto en astronomía como en geofísica, telemetría, física nuclear y óptica, la precisión y la enorme energía de la luz láser están determinando avances inimaginables hace sólo unos años. Sin olvidar la utilización del radar a base de luz láser (LIDAR), mucho más preciso para todo tipo de medidas que el radar convencional.



Fibras ópticas especiales son utilizadas para poder transformar el láser en un instrumento barato, eficiente y versátil.

PROTEGE EL ARTE DEL PASADO, CREA EL ARTE DEL FUTURO

El arte tiene mucho que agradecerle al láser. Este le ha brindado la posibilidad de crear fotografías tridimensionales llamadas hologramas. De aquí ha surgido una ciencia llamada holografía, cultivada tanto por artistas como por científicos. En otra rama de las artes, el grupo de investigación del físico californiano John Asmus se dedica a la limpieza y restauración de obras de arte (pintura, arquitectura, escultura, mobiliario, etc.) a base de láser, conservando en óptimo estado los legados artísticos del pasado. La industria del disco, inclusive, no ha dejado de recibir el aporte del láser, pues los discos compactos son ya una realidad (ver MUY Nº 19). En ellos un diminuto láser semiconductor infrarrojo es el responsable de leer y transmitir los sonidos con una pureza nunca antes alcanzada. Los investigadores están terminando de desarrollar un modelo de tocadiscos láser capaz de reproducir los antiguos discos de pasta sin ruidos de fondo, logrando recuperar antiguas y valiosas grabaciones musicales.

El universo del láser es, veintisiete años después de su descubrimiento, un mundo de infinitas y complejas aplicacio-

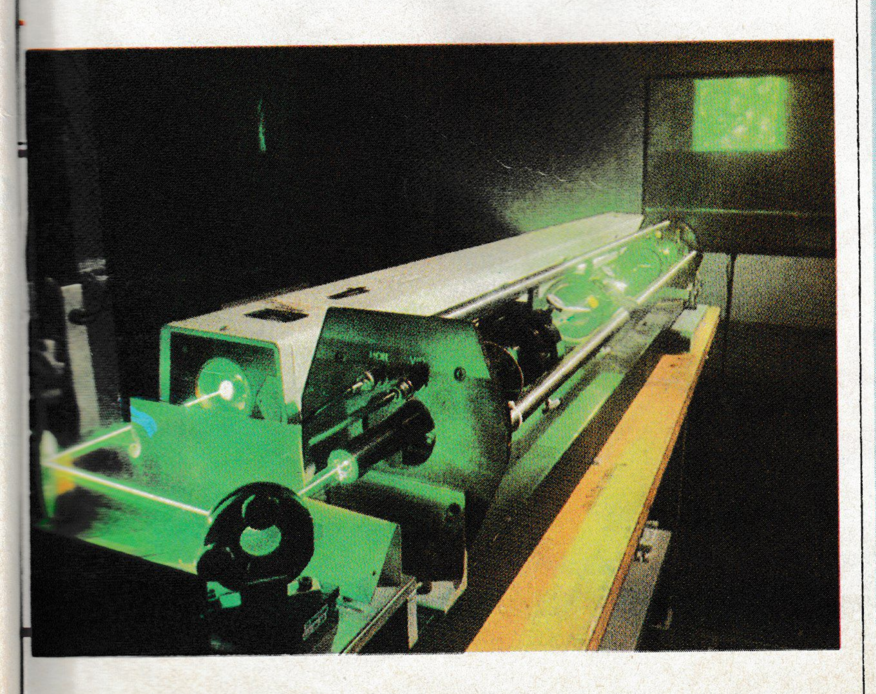
Los nuevos láser de estado sólido son realmente diminutos y muy potentes.



nes. Quizás la fusión termonuclear, gran esperanza energética del siglo XXI, sea una realidad más cercana de lo que se piensa gracias al perfeccionamiento del láser (ver MUY Nº 10). Pasaron varios miles de años hasta que el hombre pudo hacer de la luz una herramienta sumamente eficaz, y en este terreno el futuro ha dejado de ser ya ciencia ficción.



Un prototipo de proyector láser barre la pantalla de cine para crear una imagen de televisión de alta resolución (8.000 líneas).



SUPERCONCURSO

muy INTERESANTE

5 Rayos láser de regalo

El láser es la luz del siglo XXI. Un invento genial con apenas un cuarto de siglo de existencia, cuyas extraordinarias aplicaciones han revolucionado la medicina y la biología, las comunicaciones y la defensa, la industria y la vida cotidiana. Desde 1985, a través de las páginas de MUY, nuestros lectores han tenido noticia puntual de los avances de la tecnología láser durante los últimos años. Ahora tienen también la oportunidad de conseguir un auténtico puntero helio-neón, si participan en nuestro superconcurso. Lea atentamente la nota anterior, anímese, pase la página y compruebe qué sabe del láser...

muy
INTERESANTE


SUPERCONCURSO
Si quiere participar en nuestro superconcurso, en el que sortearemos 5 láser helio-neón, conteste las cinco preguntas que le formulamos en el cupón.
•Del total de cartas recibidas hasta el viernes 29 de septiembre del corriente año inclusive se procederá a sortear 5 de ellas para determinar los ganadores, en presencia de escribano público, quien verificará que las cartas extraídas contengan la totalidad de las respuestas correctas. En caso de que algunas de ellas tengan respuestas incorrectas se procederá a extraer otros sobres, siguiendo el mismo procedimiento, hasta completar el número de 5 ganadores.
•El sorteo se efectuará en presencia del público asistente, a la hora 17 del lunes 2 de octubre del corriente año, en nuestras oficinas, Corrientes 1386, 10º piso, Capital.
•El personal de Editorial García Ferré S.A. no podrá participar del concurso.
•Los nombres de los ganadores serán publicados en la edición de MUY INTERESANTE Nº 49, correspondiente a noviembre de 1989. Serán notificados por carta certificada, poniendo a su disposición en nuestras oficinas los 5 estuches-caja con su correspondiente puntero láser de Helio- Neón.
AVOID EXPOS
muy INTERESANTE
muy INTERESANTE
CARACTERISTICAS TECNICAS
Potencia de salida: 0,5 mW. Longitud de onda: 632,8 nM. Vida media: 50.000 horas. Voltaje de entrada: 220 voltios. Voltaje de salida: 900 voltios. Consumo: 15 W.
PARA QUE SIRVE EL PUNTERO LASER
El puntero láser no es una espada galáctica. Es un instrumento científico con decenas de usos, desde la medicina (posicionamiento de pacientes) hasta la industria (guía de corte) y la ingeniería (control de estabilidad y motonivelación). Su punto rojo de alta concentración aporta énfasis a cualquier explicación ante un auditorio. Por eso es especialmente útil en la enseñanza.

RAYO LASER

5 Rayos láser de regalo

Envíe sus respuestas mecanografiadas o escritas a mano con letra muy clara a:

muy INTERESANTE

"SUPERCONCURSO RAYO-LASER"
REVISTA MUY INTERESANTE

Av. Corrientes 1386 - 10° piso - (1361) Capital Federal.

- Para responder puede utilizar el cupón, completando los datos requeridos, o bien una fotocopia de él o su transcripción, con lo que aclaramos que no es necesaria la compra de la revista para poder participar. Dentro de cada sobre se podrá enviar un solo juego de respuestas.
- Rogamos abstenerse de entregar personalmente las cartas en nuestras oficinas, ya que sólo podrán concursar aquellas que se envíen por correo.

Nombre y apellido..

Documento de identidad..

Dirección..

Ciudad y provincia..

Edad.............................. Ocupación..............................

1 *La palabra láser es, en realidad, la sigla de una locución inglesa. ¿Cuál es esa locución?* ....

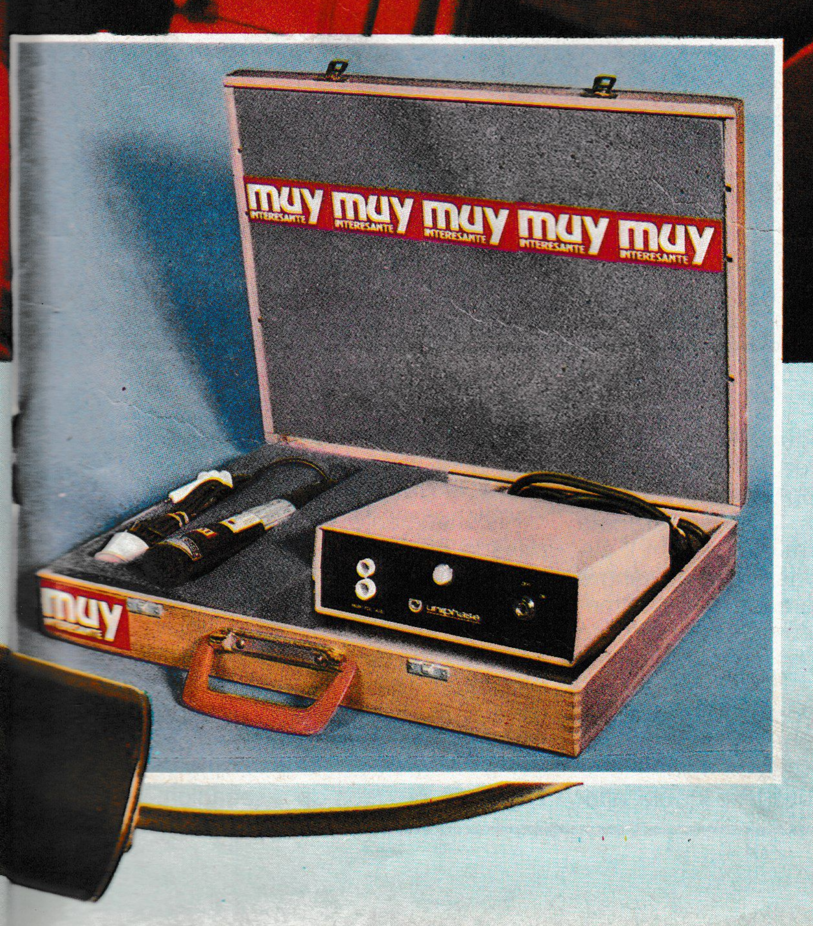
2 *¿Qué científico norteamericano consiguió fabricar el primer rayo láser en 1960?* ....

3 *¿Cómo se llama el sistema de amplificación de microondas a partir del cual se desarrolló el láser?* ....

4 *¿Qué nombre recibe el radar que funciona a base de luz láser?*..

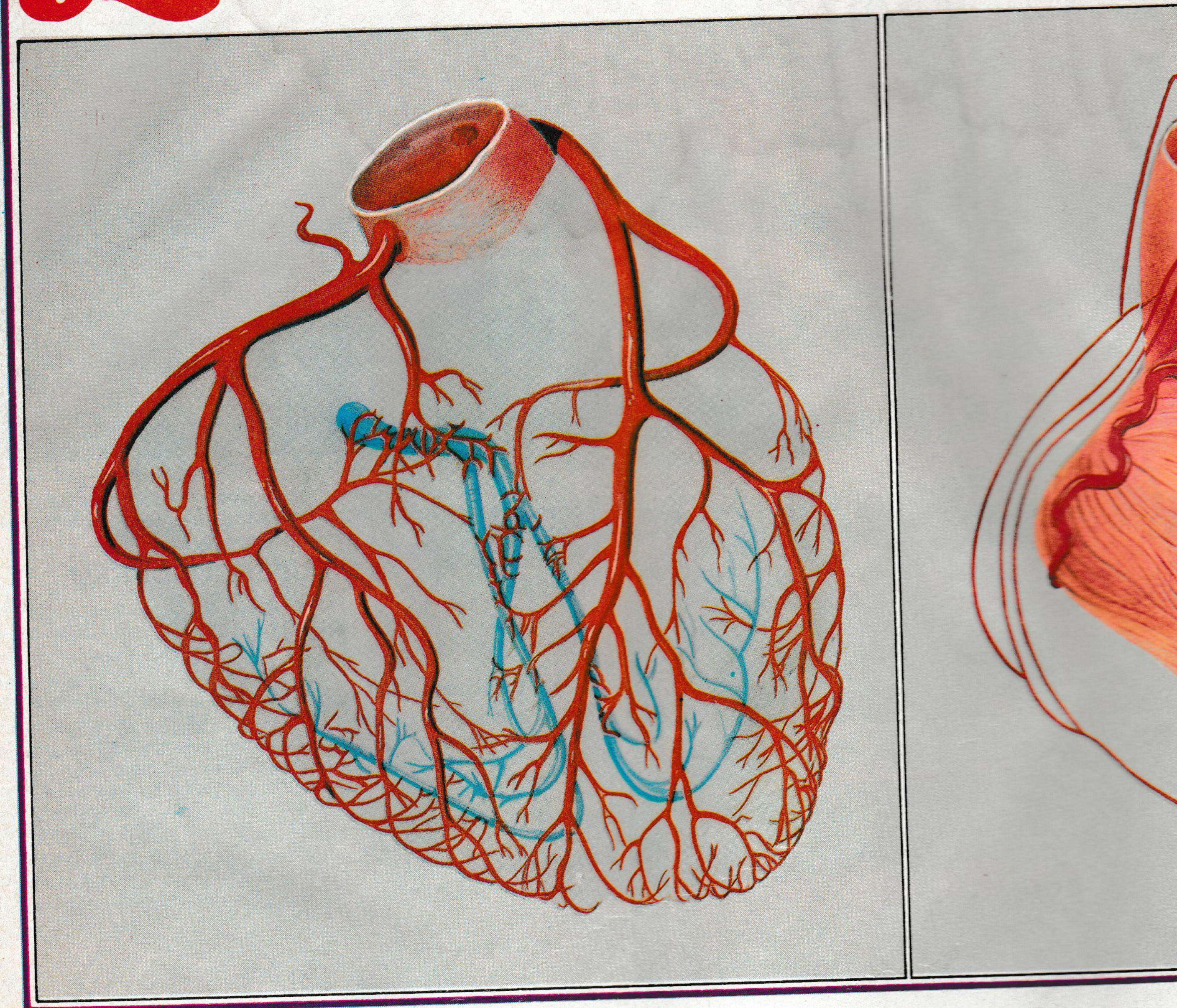
5 *¿Qué famoso científico formuló, ya en 1917, una teoría sobre la emisión estimulada de radiación?* ....

(Envíe este cupón antes del 29 de septiembre de 1989)



UNA MAQUINA DE SORPRENDENTE EFICACIA HASTA

¿Qué sabe usted



Alojado en la cavidad torácica del ser humano, este músculo hueco del tamaño del puño de un adulto y unos 300 g de peso late 115.200 veces por día, bombeando en el mismo lapso alrededor de 8.640 litros de sangre, duplicándose estas cifras bajo efectos de ejercicios violentos, físicos o mentales.

En la vida promedio, considerada en la actualidad en 75 años, los latidos alcanzan a unos 3.150 millones con un bombeo estimado de 236 millones de litros del vital fluido.

Por los vasos sanguíneos que forman una tubería cerrada de 96 mil kilómetros, que ubicados linealmente significarían más de dos veces la circunferencia ecuatorial de la Tierra (40.075 km), circulan sin cesar unos seis litros de sangre a una velocidad sorprendente de un metro por segundo recorriendo el circuito del cuerpo humano en menos de un minuto.

Con este riego el corazón genera las actividades fisiológicas que hacen posible la vida humana. Caja de resonancias o de sentimientos, aún inexplicable, altera sus ritmos por causas emocionales.

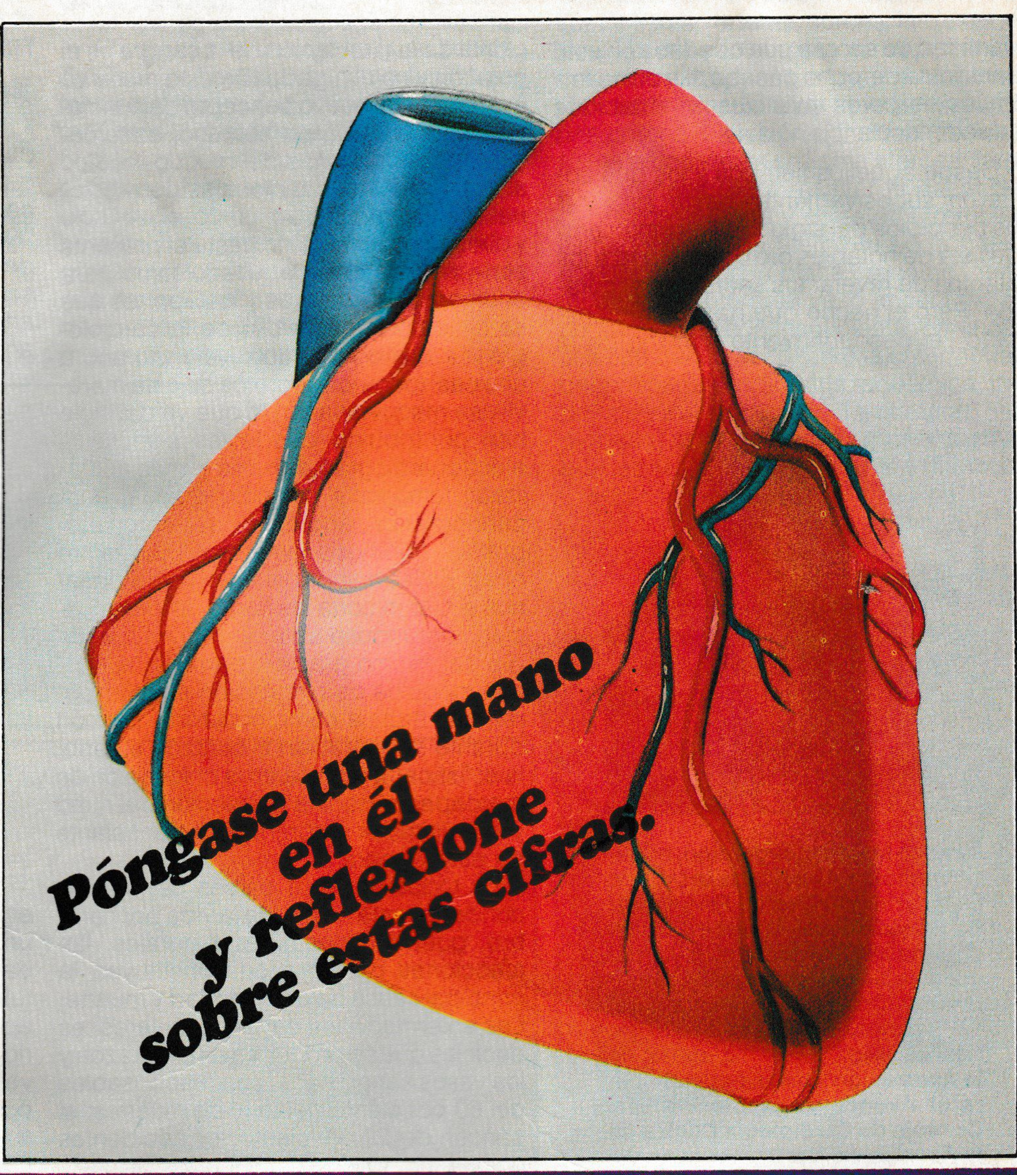
Los pulsos de la historia

Históricamente, transitando un remoto pasado de la humanidad, habrían sido los egipcios, en particular aquellos místicos sacerdotes del dios Anubis, quienes pudieron tener por primera vez una idea generalizada del corazón al observar las cavidades corporales en la preparación de sus momias, si bien esta práctica, más que milenaria, no requería de disecciones anatómicas, puesto que se realizaba por métodos de disecación.

AHORA INIMITABLE EN SU PERFECCION.

de su corazón?





Fue el griego Hipócrates quien 400 años a.C. escribió una obra en la que trataba la anatomía del corazón. Enunciaba en aquella publicación, considerada posiblemente como la primera en su género, que las venas nacían del hígado, en tanto que las arterias lo hacían del corazón; las primeras rellenas de sangre, mientras que las segundas lo estaban con aire. A pesar de estos y otros errores, como por ejemplo suponer que el corazón por su conformación compacta no podía enfermarse, no cabe duda de que el nacimiento de la medicina científica ocurrió en Grecia, no sólo por la nomenclatura que se conserva hasta hoy sino por sus difundidos aforismos y enunciados éticos.

Entre el 201 y el 138 a.C. vivió Galeno, una personalidad casi mítica proveniente del Asia Menor, cuyas convicciones, muchas de ellas erróneas, sobrevivieron aceptadas universalmente por más de quince siglos. Refiriéndose a estos antecedentes, el doctor Blas Moia señala, en "Actas del primer Congreso Hispanoamericano de Historia de la Medicina", que "Galeno creyó que la sangre se formaba en el hígado, y de ahí por aspiración era enviada en una y otra dirección. El pensó que la sangre era llevada a un ventrículo torácico formado por las cavidades cardíacas derechas. Aceptó, como la mayoría de sus predecesores, la existencia del espíritu vital, ánima o neuma. La sangre quedaba en ese divertículo para librarse de impurezas, que después eran transmitidas por las venas arteriales al pulmón y allí exhaladas. La sangre libre de impurezas, revitalizada con el ánima, volvía al ventrículo y por las venas al resto del cuerpo. La pequeña →

Desde los místicos sacerdotes egipcios hasta los cardiólogos actuales suman miles los científicos que a lo largo de la historia han investigado esta maravillosa maquinaria.

cantidad de sangre que quedaba en este ventrículo derecho pasaba al izquierdo a través de poros invisibles en el tabique interventricular".

Desde aquellos tiempos y los que corrieron sucesivamente, hasta alcanzar los principios del siglo XII, una innumerable lista de notables dio continuidad a los intentos de revelar los secretos del corazón. Pero el hecho que ha sido denominado "el descubrimiento máximo de la



Branco Mautner, argentino, médico cardiólogo, es jefe de la Unidad Coronaria del Hospital Fernández. Ex presidente de la Sociedad Argentina de Cardiología y actual docente de esa entidad. Es miembro del Colegio Norteamericano de Cardiología, de la Sociedad Real de Medicina de Inglaterra, de la Asociación Norteamericana para el Avance de la Ciencia, del Consejo de Cardiología Clínica de la Asociación Norteamericana del Corazón, miembro honorario nacional de la AMA y actual presidente de la Fundación Cardiológica Argentina.

fisiología", en los años 1616 al 1628, se debe al médico inglés William Harvey, con sus conferencias y la publicación de su tratado "Exercitatio anatomica de motu cordi et sanguinis in animalibus" (Tratado anatómico sobre el movimiento del corazón y la sangre en los animales). En él se daba por sentada la comprobación fundamental de que el pulso es sincrónico con la contracción y no con la dilatación cardíaca; por lo tanto, el centro funcional de la circulación de la sangre es el corazón y no el hígado. De este modo se establecía un nuevo concepto del funcionamiento del cuerpo humano, estremeciendo las columnas del mundo médico al descartar las tradicionales convicciones de Galeno.

Desde ese momento hasta el presente sería necesario un abultado tomo para enumerar los nombres y los aportes que se hicieron al desarrollo de la cardiología. La ciencia ha ido revelando uno a uno casi todos los secretos de esta maravillosa maquinaria. En lo que va del siglo han contribuido desde los populares electrocardiogramas hasta la más actualizada tomografía computadorizada, ecocardiografías, angioplastias, coronariografías, fibrimosis intracoronarias, entre otras. En las manos diestras de los cirujanos el bisturí corta las fibras de este músculo, lográndose abarcar toda la patología del mismo gracias, particularmente, a la máquina de circulación extracorpórea que trabaja como corazón y pulmón durante la operación a corazón abierto, la sofisticada técnica en la colocación de marcapasos para la corrección del ritmo y por último el sorprendente transplante de esta víscera.

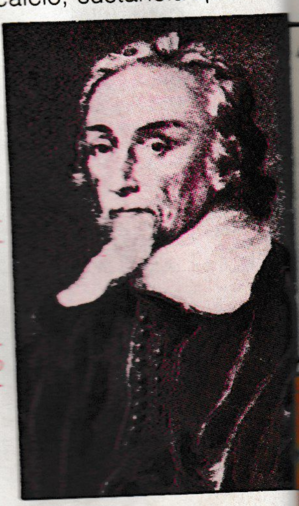
En todos aquellos países del mundo donde la gente no pierde la vida por hambre, guerra o desastres naturales, las afecciones del corazón constituyen la principal causa de enfermedad y muerte. Las enfermedades cardiovasculares, es decir las que se producen en el corazón y los vasos sanguíneos, son responsables del 60 por ciento del total de muertes; el cáncer, del 20 por ciento; los accidentes en general, y principalmente los del tránsito, del 15 por ciento, siendo éstas las tres primeras causas de muerte. De las enfermedades cardiovasculares, los accidentes cerebrovasculares, que dejan como secuela la hemiplejía, producen un tercio de las muertes, y las enfermedades del corazón los dos tercios restantes, lo que equivale al 40 por ciento del total. La mayor parte de las enfermedades del corazón son causadas por la arterioesclerosis, aunque existen otras causas tales como defectos de nacimiento (llamados cardiopatías congénitas), inflamaciones (fiebre reumática) e infecciones (endocarditis bacteriana), que generalmente lesionan las válvulas del corazón, parasitosis (enfermedad de Chagas), alteraciones del músculo cardíaco de varios orígenes (alcohol, hipertensión arterial, etc.), que se denominan miocardiopatías, y muchas más.

Para tratar este tema, verdadero azote de la humanidad del siglo XX, Muy Interesante entrevistó a uno de los cardiólogos más destacados en la especialidad, el doctor Branco Mautner, actual presidente de la Fundación Cardiológica Argentina.

Esa aún gran desconocida

"La arterioesclerosis es una enfermedad, cuya causa es aún desconocida, que lesiona las paredes de las arterias", comienza explicando el doctor Mautner. "Desde antes del nacimiento el exceso de grasas (colesterol) que circula por la sangre se deposita en las paredes de las arterias y sobre ellas, con el paso de los años, se deposita calcio, sustancia que

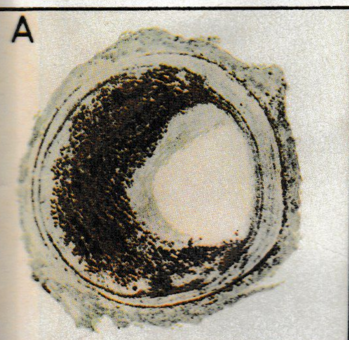
William Harvey (1578-1657) fue médico de la corona inglesa, en particular de Carlos I. Descubrió, gracias a una inteligente aplicación del método experimental, numerosos fenómenos fisiológicos, entre ellos el importantísimo de la doble circulación de la sangre. Con él aparece por primera vez en el mundo de la ciencia médica la concepción del organismo como una unidad fisiológica.

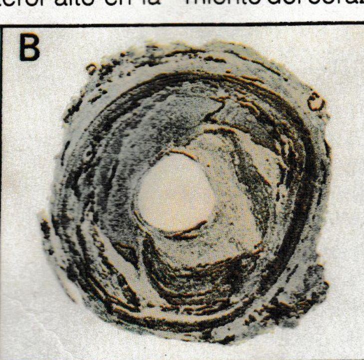


endurece los vasos transformándolos de un tubo flexible y adaptable a las necesidades del órgano al que irrigan en un tubo rígido e incapaz de aumentar el aporte de sangre cuando ello es necesario. Con el tiempo el vaso no sólo se vuelve rígido sino que, a medida que se deposita mayor cantidad de sustancias en su pared, se va obstruyendo su luz y, con ello, va disminuyendo su capacidad de transportar sangre. Hasta que la luz se obstruye totalmente y el tejido normalmente irrigado por la arteria enferma, al no recibir las sustancias indispensables para su funcionamiento, especialmente oxígeno, muere. Si bien la arterioesclerosis es un proceso que se puede producir en todo el organismo, tiene la particularidad de no evolucionar al mismo tiempo y en igual forma en los distintos territorios arteriales del mismo individuo. Por consiguiente, hay personas que tienen lesiones severas en las arterias del corazón y pocas lesiones en otras y viceversa. La arterioesclerosis es causa de enfermedades severas y peligrosas, sobre todo cuando asienta preferentemente en terri-

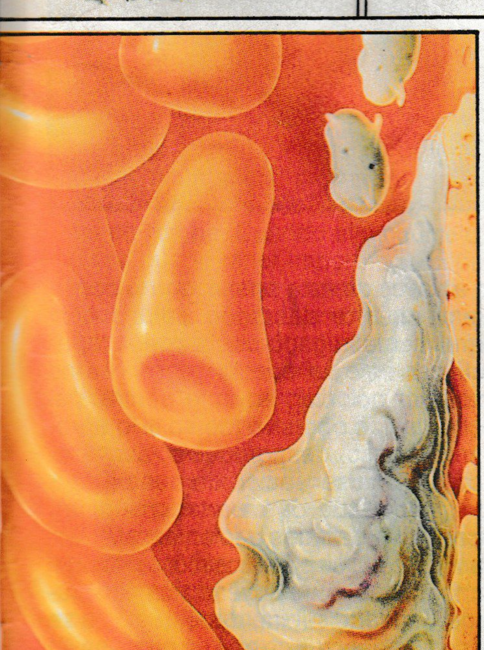
torios arteriales de los órganos más vitales, como el corazón, el cerebro y el riñón, aunque otros lugares, como los vasos de los miembros inferiores, cuya lesión impide caminar, son también importantes. Aunque el depósito de grasas y calcio la producen, la verdadera causa por la cual ella ocurre aún es desconocida. No es sólo el exceso de estas sustancias el origen de la enfermedad, ya que hay pacientes gravemente afectados sin altos niveles de colesterol en la sangre y, viceversa, enfermos con altos niveles de colesterol que no están tan afectados. Lo que se sabe es que existen otras enfermedades y hábitos que predisponen a que la arterioesclerosis se presente más temprana o tardíamente, los cuales se llaman factores de riesgo, dado que su presencia aumenta el riesgo de su aparición. Los factores de riesgo más importantes (además del colesterol alto en la sangre) son, entre las enfermedades, la diabetes, la hipertensión arterial, la gota y la obesidad, y entre los hábitos de vida el tabaquismo, el sedentarismo y el estrés. Es evidente que el enfoque ideal para evitar los efectos perniciosos de una enfermedad es su prevención. En nuestro estado actual de conocimientos la única prevención disponible es la de evitar los factores de riesgo señalados.

"El corazón es un órgano hueco ubicado en el centro del tórax, cuya función es mantener la circulación de la sangre por medio de la cual aporta a todo el resto del organismo los elementos que le son indispensables para su buen estado y función, tales como oxígeno, diversos minerales, proteínas, hidratos de carbono y grasas (entre ellas el mismo colesterol, que es indispensable en dosis adecuadas), etc. La detención del funcionamiento del corazón produce daños en los órganos nobles, especialmente en el cerebro. Si se prolonga más de 4 minutos, las lesiones que se producen son irreversibles e incompatibles con la vida; dicho en otras palabras, basta que el corazón deje de funcionar más de 4 minutos para que se produzca la muerte. El corazón tiene también vasos, que lo nutren para que funcione adecuadamente. Estos vasos se llaman arterias coronarias (existen también las venas, pero no importan en este contexto), porque parece, mirando al corazón desde lejos, que le formaran una corona. La lesión por arterioesclerosis de estos vasos se llama ateroesclerosis coronaria, para resaltar el papel del depósito de grasa y colesterol (también llamado placa de ateroma) en la pared arterial. Cuando la placa crece de forma tal de semiobturar el vaso la circulación coronaria se hace insuficiente. Entonces el tejido del corazón sufre la enfermedad denominada cardiopatía isquémica, dado que es una afección del corazón (cardiopatía) que se produce por isquemia, que es la falta de aporte suficiente de →





A) Oclusión incompleta de una arteria coronaria en forma excéntrica (la luz restante está de un lado). B) Oclusión incompleta concéntrica (la luz restante es central).



Cuadro normal de la unidad funcional de pared vascular, sistema leucocitario, trombocitos, eritrocitos y plasma. Las células (izquierda) se mueven en la sangre en circulación normal relativamente libres entre sí.

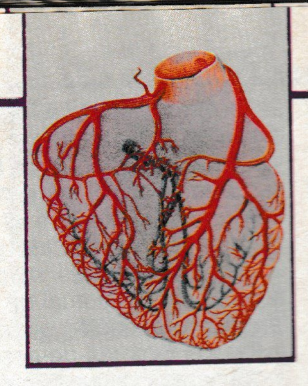


Cuadro de arteria coronaria con completa oclusión. La excéntrica restante (rojo) se debe a un trombo.

Vista del corazón en el estudio denominado gammacámara, método que utiliza isótopos radiactivos, talio y tegnesio.

Las enfermedades cardiovasculares son responsables del 60 por ciento de las muertes; el cáncer, del 20 por ciento; los accidentes en general, y principalmente los de tránsito, del 15 por ciento.

La cardiopatía isquémica cobra 40 mil vidas por año en la Argentina, lo que corresponde a 110 muertes por día, o sea que muere un argentino cada 15 minutos por este mal.



sangre al tejido. Cuando el vaso se obstruye del todo se produce la muerte del tejido cardíaco irrigado normalmente por ese vaso, lo que produce el infarto agudo de miocardio."

El asesino N° 1 de la humanidad

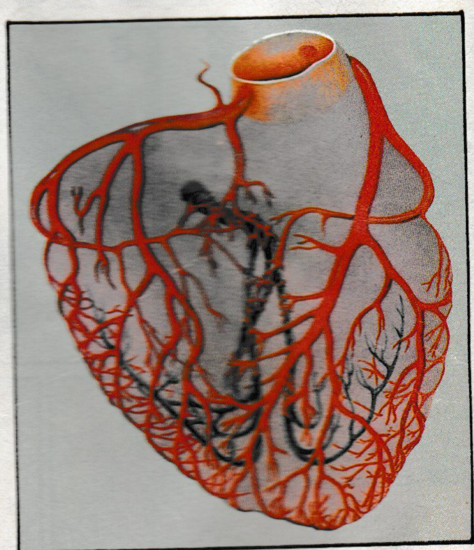
"Al ser la entidad causante del mayor número de muertes en el mundo desarrollado actual, la cardiopatía isquémica es considerada *el asesino N° 1 de la humanidad*", enfatiza el cardiólogo Mautner en la calificación de este mal. "En la Argentina se pierden por año aproximadamente 40 mil vidas por esta enfermedad, lo que corresponde a 110 muertes por día, casi 5 por hora, o sea que muere 1 argentino cada 15 minutos por este mal. Debido a ello se pierden cada año alrededor de 100 mil años potenciales de vida (para obtener estas cifras se calcula la cantidad de años que le hubiera tocado vivir a cada enfermo fallecido si no hubiera tenido la enfermedad y se hace la sumatoria de todos los casos), según un estudio efectuado por la Dra. L. Licciardi (1989).

"La placa de ateroma que va ocluyendo la arteria coronaria produce en distintos estadios de su evolución diversas manifestaciones clínicas de la enfermedad. Pasan, al principio, muchos años durante los cuales la placa es pequeña y no obstruye el vaso o lo obstruye muy poco. Durante este tiempo no hay evidencias clínicas del trastorno, siendo la persona considerada sana. Este estadio puede durar siempre y la muerte sobrevenir por cualquier otra causa. Debido al tremendo avance de la medicina en todos los campos y a la mejoría de la calidad de vida de la población mundial, la muerte prematura por infecciones y otras enfermedades que antes eran flagelos de la humanidad –que producían una duración media de la vida de menos de 30 años–, el promedio de vida se fue prolongando, siendo actualmente de más de 70 años tanto para mujeres como para hombres. Ello da oportunidad a que cada vez mayor número de personas, que antes morían por otras causas, llegue a la etapa clínica de la cardiopatía isquémica. Esta etapa clínica tiene 4 facetas principales, cada una de las cuales da una manifestación diferente de la enfermedad. Una de ellas es el comienzo de dolores en el pecho, principalmente durante los esfuerzos, lo que se llama angina de pecho. El esfuerzo físico o psíquico incrementa el trabajo del corazón, el cual para efectuarlo requiere mayor cantidad de elementos vitales, los que no pueden llegarle porque las arterias coronarias enfermas no dejan pasar la mayor cantidad de sangre requerida. La progresiva obstrucción de la arteria produce un déficit cada vez mayor y, por ende, un empeoramiento progresivo del cuadro clínico.

"Otra forma de aparición de la enfermedad es la muerte súbita. La isquemia produce una arritmia. El corazón de un adulto normal en reposo se contrae entre 60 y 100 veces por minuto en forma regular para mantener la circulación apropiada, aumentando la frecuencia con el ejercicio. Las emociones y distintos estados funcionales o patológicos pueden aumentar o disminuir esta frecuencia. Cuando ésta se altera mucho o el ritmo de contracción no es regular se dice que existe una arritmia (falta de ritmo). Hay una forma de arritmia que se caracteriza por la contracción totalmente desorganizada del corazón, la que se llama fibrilación ventricular, siendo ésta la más frecuente causa de muerte por arritmia y, también, la más frecuente forma de que se produzca la muerte súbita. En estos casos la isquemia produce fibrilación ventricular, la cual lleva a la muerte en 4 minutos. Buena parte de estos pacientes pueden ser resucitados mediante maniobras adecuadas, las que se llaman resucitación cardiopulmonar (RCP), maniobras que pueden ser aprendidas en 2 horas por cualquier persona mediante cursos adecuados, los que en nuestro país son dictados por la Fundación Cardiológica Argentina. La mitad de las enfermedades del corazón tienen como primera y única evidencia de su existencia la muerte súbita. Dado que la lesión de las coronarias en estos casos suele ser pequeña aún, y generalmente el episodio brusco y dramático de muerte no da tiempo para que se desarrolle un infarto agudo de miocardio, estos pacientes pueden vivir bien muchos años si son resucitados. Los llamamos 'corazones demasiado buenos para morir'. Todos deberían dedicar 2 horas de su tiempo para poder salvar vidas. La RCP se utiliza también para rescatar de la muerte a los electrocutados, ahogados en piletas, atorados por alimentos, etcétera."

"Existe un grupo de enfermos que no tienen ninguna evidencia clínica de su afección. Son descubiertos en exámenes de rutina, que debería hacerse toda persona de más de 40 años anualmente. Su identificación y tratamiento permiten evitar los infartos y la muerte súbita y, por lo tanto, prolongar la vida. Esta forma se llama en medicina isquemia silente, porque existe isquemia pero es silenciosa, dado que no existen síntomas.

"La cuarta forma de esta enfermedad, y muy frecuente por cierto, es el infarto agudo de miocardio. Se genera por la obstrucción brusca y total de una de las arterias coronarias, produciendo una detención total de la circulación de la sangre a través de esta arteria, con la consiguiente muerte del tejido del corazón normalmente irrigado por la arteria tapada. El paciente sufre, en la mayoría de los casos, un dolor en la parte central del pecho de tipo opresivo (como si lo apretaran), intenso, desagradable, acompañado por una sensación de que se va a morir (sensación de muerte inminente). Buena parte de estos pacientes fallecen, sobre todo en los primeros momentos del infarto agudo, constituyendo un subgrupo de la muerte súbita, dado que ésta se define como la muerte que se produce en menos de una hora de comenzados los síntomas (molestias) del paciente. La mortalidad del infarto agudo de miocardio era antes de 1960 de casi la mitad de los pacientes, bajando desde esa fecha a un 15 por ciento gracias a la creación de las unidades coronarias, que son lugares especializados en atender este tipo de enfermos (coronarios, o sea que padecen enfermedad de las coronarias), a los que controlan mediante monitoreo

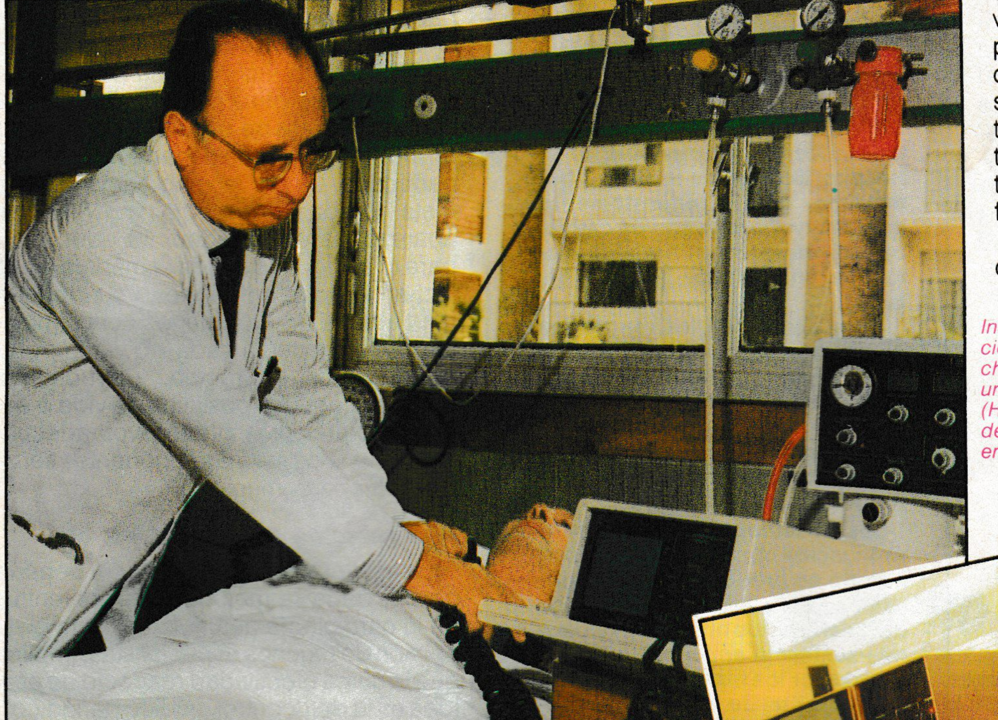


El sistema arterial coronario y la irrigación del miocardio.

continuo del electrocardiograma, el estado clínico y de laboratorio, et. durante las 24 horas del dia en la fase aguda y peligrosa del episodio, la que dura, promedio, 5 días. Asimismo les efectúan los tratamientos necesarios.

"Se reconoce desde hace pocos años que la obstrucción de la arteria que produce el infarto no se desarrolla, como se creía, en forma absolutamente gradual. En un determinado momento, por factores aún desconocidos, la placa de ateroma se rompe. Cuando ello ocurre dicha placa puede tener importancia o puede ser aún pequeña y relativamente poco importante. El organismo tiene un sistema de coagulación destinado a evitar que heridas pequeñas, al no pararse, produzcan una pérdida de sangre continua que determine la muerte por hemorragia. los vasos que se rompen o son cortados se tapan por el coágulo, el que impide que lo anterior ocurra. El coágulo se forma por la aposición de los corpúsculos llamados plaquetas, de los cuales existen aproximadamente 200 mil por cm3 de sangre a la cual se agrega una malla de fibras que las sostiene, que se forma a partir de sustancias normalmente presentes en la sangre. Esta malla está formada por trombina. Esta y las plaquetas son la parte esencial del coágulo. Este mecanismo normalmente existente es indispensable para la vida, ya que sin él cualquier corte (al afeitarse, por ejemplo) significaría la muerte.

"Cuando la placa de ateroma se rompe en el interior de la luz de la arteria lesiona la superficie interior de ésta y se forma un coágulo, igual que si se tratara de un corte. Dado que la arteria coronaria tiene una luz muy pequeña, el coágulo la tapa. Con ello se produce la obstrucción brusca de la arteria, con el sufrimiento consiguiente del tejido normalmente irrigado por esta arteria. Si la arteria no se desobstruye rápidamente ello lleva a la muerte de ese tejido, produciendo una herida del corazón que se llama infarto agudo de miocardio (se denomina miocardio al músculo cardíaco, siendo éste el principal constituyente del corazón). Cuanto mayor es la arteria coronaria obstruida mayor será el infarto y menores las posibilidades de sobrevida del que lo sufre".



Instancias de atención intensiva con choque eléctrico en unidad coronaria (Hospital Fernández) durante una emergencia.

Central de monitoreo (control electrocardiográfico) de una moderna unidad coronaria –dotación del Hospital Fernández–. En la pantalla se ven los electrocardiogramas de cada paciente. Un sistema de alarma alerta en caso de que la frecuencia cardíaca se altere (mayor o menor) respecto a la que establece el médico, disparando en forma automática el registrador en papel (parte central), con lo que el episodio queda documentado.

Trombolíticos a tiempo

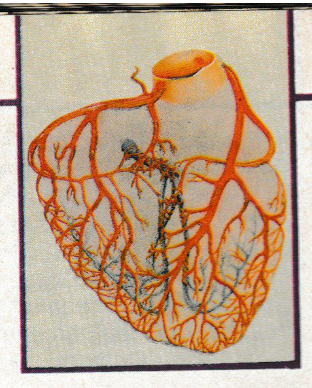
Estos conceptos nuevos, considera el doctor Mautner, son tremendamente importantes, ya que han condicionado una terapéutica distinta del infarto. "Hoy se dispone de sustancias capaces de disolver este coágulo, las que aplicadas tempranamente (cuanto antes mejor), sobre todo en las primeras tres horas de comenzado el infarto, son capaces de evitar la producción de un daño importante del corazón y, a veces, hasta de evitar la producción del infarto, mediante la desobstrucción de la arteria. Estas sustancias, llamadas trombolíticos, son cada vez más usadas en la práctica médica, pero su aplicación efectiva exige una consulta muy precoz del paciente que sufre un dolor de pecho y una infraestructura sanitaria apropiada para darle el tratamiento necesario en cuestión de minutos, lo que no siempre es el caso, desafortunadamente."

"La mejor forma de tratar una enfermedad es evitarla. El concepto de ruptura de placa y la formación del coágulo llevaron a la suposición de que la administración de medicamentos capaces de inhibir el proceso, aplicados oportunamente en pacientes en riesgo de padecer un infarto agudo de miocardio, podría evitar la formación del coágulo al romperse la placa de ateroma y, por lo tanto, dar tiempo a que la pared arterial se cure sin producir daño miocárdico."

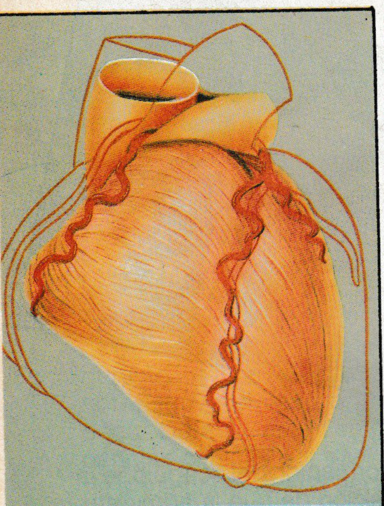
Aspirina, ¿mito o realidad?

Había evidencias de que la aspirina, droga que se usa desde hace más de 100 años para fines tan diversos como tratar dolores de cabeza, bajar la fiebre, como analgésico, como antiinflamatorio, etc., tiene una acción de inhibición de la agregación de las plaquetas, llamada por ello acción antiagregante. Era lógico probar si ello era efectivo en la clínica, y así lo hicieron numerosos investigado- →

Hoy se dispone de sustancias que aplicadas en las primeras tres horas de comenzado el infarto son capaces de evitar que se produzca un daño importante e irreparable.



res, tanto en nuestro país como en el resto del mundo, con resultados dispares, lo que trajo opiniones diversas sobre su efectividad y las dosis a utilizar. Al respecto, el cardiólogo Mautner refiere que "un grupo de investigadores de Estados Unidos comenzó un estudio al respecto, administrando a 22.000 médicos de ese país, entre 100.000 profesionales seleccionados por su edad (cerca de 50 años), falta de evidencias de cardiopatía isquémica y falta de evidencias de contraindicaciones para el uso de la aspirina, un comprimido por día que para la mitad de ellos tenía aspirina y para la otra mitad una sustancia inactiva (placebo). El estudio fue planeado para durar 9 años, pero al cabo de 5 años fue suspendido por el comité de ética que controlaba el estudio, debido a que los resultados obtenidos hasta el momento mostraban una disminución tan importante de infartos en los médicos que tomaban aspirina con respecto a los que no la tomaban que consideraron inadecuado no brindar ese beneficio a estos últimos. Cabe señalar, sin embargo, que se trató de un grupo muy selecto de población y que, por lo tanto, no se puede extrapolar totalmente este estudio a la población general hasta no tener otros estudios similares en grupos no tan seleccionados. Por otra parte, aumentó la cifra de otras complicaciones de la arterioesclerosis, tal como los accidentes cerebrovasculares.



El sistema arterial coronario y su variación con la sístole (contracción) y la diástole (relajación). En la imagen, el dibujo interior corresponde a la sístole y el externo a la diástole, pudiéndose apreciar cómo se estiran los vasos durante esta última.

LOS HORARIOS DEL CORAZON

Un equipo de investigadores estadounidenses perteneciente al Hospital Boston, de la ciudad homónima, reveló recientemente que la mayoría de las crisis cardíacas se producen en horarios matutinos, en particular entre las 9 y las 11.

De acuerdo con los resultados de los estudios realizados por los especialistas, la modificación del ritmo biológico del individuo que provoca el despertar matinal podría engendrar las perturbaciones fisiológicas que conducen al infarto de miocardio.

Las observaciones de esta investigación consignan que en ese horario se produciría una modificación de la composición química de la sangre: los niveles de heparina –sustancia anticoagulante generada por los mastocitos, un tipo celular de tejido correctivo– descenderían considerablemente aumentando de este modo el riesgo de formación de coágulos responsables de las peligrosas trombosis.

Los estudios de los investigadores se han centrado ahora en el análisis de los procesos implicados en la frecuencia matinal de los infartos, lo que permitirá instrumentar los medios preventivos para evitar los ataques cardíacos.

Otros estudios demostraron que este efecto de disminución de la incidencia del infarto se mantenía en pacientes que ya habían sufrido un infarto previo o que tenían angina de pecho.

"En nuestro estado actual de conocimientos parece razonable aceptar la utilidad de la aspirina para prevenir infartos. Sin embargo, también es razonable no administrarla indiscriminadamente a toda la población y, sobre todo, evitar la automedicación. El médico sabrá, en cada caso, evaluar la necesidad de proteger a los sujetos que están en mayor peligro de padecer un infarto. También sabrá eliminar factores de intolerancia o riesgos de efectos colaterales indeseables, de los cuales los más frecuentes son los trastornos gastrointestinales. Con todos estos elementos aconsejará a algunos el uso de aspirina en forma profiláctica y en otros la desaconsejará. También deberá determinar la dosis adecuada. Se cree que 125 mg de aspirina (ácido acetilsalicílico) son suficientes para lograr un adecuado efecto antiagregante, poseyendo esta dosis buena tolerancia gástrica. Téngase en cuenta que un comprimido normal de aspirina contiene 500 mg de la droga, siendo por lo tanto necesario sólo un cuarto de tableta diario para los fines de antiagregación.

"Cuando una medicación se usa en pacientes que ya tuvieron evidencia de enfermedad se llama prevención secundaria al intento de evitar su progresión. En cambio, se llama prevención primaria cuando se trata de evitar la enfermedad en individuos que no tienen evidencia de padecerla. La prevención primaria es la meta dorada de la medicina: evitar que aparezca la enfermedad. La educación para la salud, que ayuda al médico en su lucha contra la enfermedad y la muerte mediante la difusión de los conocimientos que permiten a cada individuo evitar dañarse por ignorancia, y ayudarle a efectuar cambios positivos de vida o encarar tratamientos preventivos adecuados, es uno de los más importantes servicios para la comunidad."

Los latidos pendientes

La aseveración de que "nadie debería morir", dada la metodología preventiva de la cardiología actual, manifiesta en la opinión de muchos especialistas, implica que la única efectividad respecto de esta idea es la del "control médico periódico", en especial después de los 40 años.

Por otra parte, el sueño de los cirujanos cardiovasculares es lograr un corazón artificial que trabaje en el cuerpo humano con la misma perfección con que lo hace el natural. A pesar de los adelantos científicos y técnicos, aún no se ha logrado imitar de forma óptima el modelo original. Pero es de destacar además que si bien las enfermedades del corazón llevan implícitas ese sentimiento humano de impotencia, han despertado también entre los proponentes a erradicarlas esa suerte de optimismo que prenuncia los grandes descubrimientos.

En otro aspecto, hoy para no pocos investigadores científicos la espectacular implantación del corazón artificial, aparato mecánico que sustituiría en el pecho del hombre el corazón enfermo, está cada vez más cercana y como es natural, ese advenimiento, en gran parte, cambiaría el "pulso de la humanidad"

Juan Carlos Arbuco
Fotos Milo Deretich

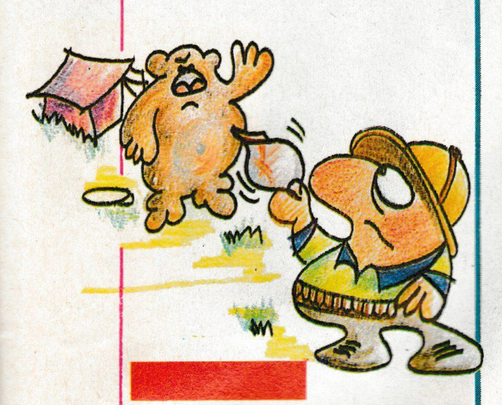


MUY ENTRETENIDO

(SOLUCIONES EN PAGINA 71)

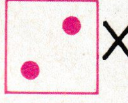
EL OSO Y EL EXPLORADOR

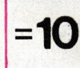
Brújula en mano, un intrépido explorador sale de su tienda de campaña encaminándose hacia el sur en línea recta. A 10 kilómetros de distancia, decide marchar hacia el este otros 10 kilómetros más al cabo de los cuales, opta entonces por dirigirse rumbo norte. Ya en esta dirección se topa sorprendentemente con su tienda y, cuando trata de entrar, un oso se lo impide. ¿De qué color es el oso?



PAR O IMPAR

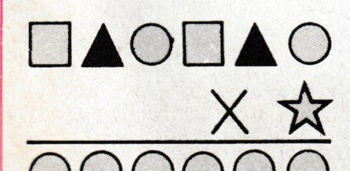
Juguemos a los dados. Si la multiplicación de los dos números que salen da par, gano yo; si da impar, usted vence.
¿Quién de nosotros dos tiene más posibilidades de ganar?





CUENTAS

Substituya las figuras por números de forma tal que la multiplicación propuesta se convierta en una operación verdadera (a figuras iguales números iguales).



CAMINOS

¿De cuantas maneras diferentes puede leerse la palabra MUY en la figura 1? Como todos los caminos comienzan en el centro, porque sólo hay una M, serán 12 formas posibles.

La figura 2 es un *palíndromo,* palabra que puede leerse con significado tanto de derecha a izquierda como viceversa. Así, ¿de cuántas maneras leerían la palabra ZORRA? Y teniendo en cuenta que al revés ésta resulta ARROZ, ¿cuántas zorras y arroces hallaría?

Por último, ¿cuántas veces podría leer el título de nuestra revista en la figura 3? Hay una fórmula que, de no utilizarla, puede hacérsele eterno.

M
U U
Y Y Y
I I I I
N N N N N
T T T T T T
E E E E E E E
R R R R R R R R
E E E E E E E E E
S S S S S S S S S S
A A A A A A A A A A A
N N N N N N N N N N N N
T T T T T T T T T T T T T
E E E E E E E E E E E E E E

FIGURA 3



DOMINO

Con el dominó también se pueden jugar entretenidos *solitarios.* Imaginemos un pequeño dominó con seis fichas del 0 al 2, sin conocer su disposición (figura 1). Para adivinarla, obviamente se comenzará por situar las dobles. El 1 doble, por ejemplo. En este caso tiene dos posiciones, pero sólo puede ser correcta la del 1-1 inferior con los dos superiores separados (figura 2). Si fuera el 1 doble superior, a sus lados estarían obligatoriamente en vertical el 0-0 y 2-2; deduciríamos además otro 1-1 y dos 0-2, faltando en cambio, el 1-0 y 1-2. Con esta disposición salen 6 soluciones (figura 3).

¿Pódría averiguar ahora cómo están dispuestas las 28 fichas de un dominó al 6, según la relación de números de la figura 4?

FIGURA 1

FIGURA 2

FIGURA 3

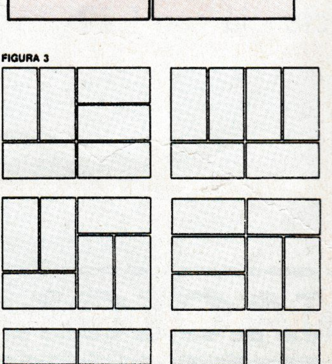
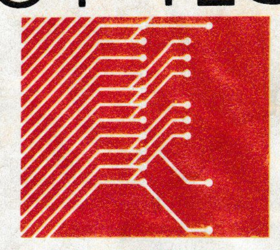


FIGURA 4

3	6	3	4	5	2	2	
6	1			2	3		6
2	6	6	6	2	1	5	1
4	5	4	4	1	2	6	1
1		3	4	2	5	5	
1	1	6	5	3	5	3	3
4	2	4		4		3	5

MUY TECNO



SAUSSIER/FLASH PRESS

ALCOHOLÍMETRO PERSONAL PARA EL SABADO A LA NOCHE

La *alcohotarjeta* es una microcomputadora del tamaño de una tarjeta de crédito que sirve para calcular las copas que puede beber un conductor antes de sobrepasar el nivel que permite la ley. Ha sido desarrollada por el Ministerio de Transportes francés y se vende en negocios, quioscos y estaciones de servicio del país galo por 275 F.F.



DONALD GRANT

MÁSCARA DE EMERGENCIA ANTIHUMO

Estadísticamente, la mayor parte de las víctimas mortales de un incendio se deben más al humo que a las llamas. Los españoles han desarrollado una máscara "Surviva" que filtra la mayor parte de los gases tóxicos durante un período de diez minutos, tiempo suficiente para buscar una vía de escape. Cuesta 3.900 pesetas. Para más información, el teléfono en España es (91) 275 41 67.



BONAZZA/FLASH PRESS

MICROCHIP LOCALIZADOR DE MASCOTAS

Un chip implantado bajo la piel del animal permite averiguar, en caso de extravío, los datos de su propietario. Precio del servicio: 40 dólares. Por el momento, sólo en Estados Unidos.



GARCIA/KEYSTONE

TELEFONO MADRE-HIJO

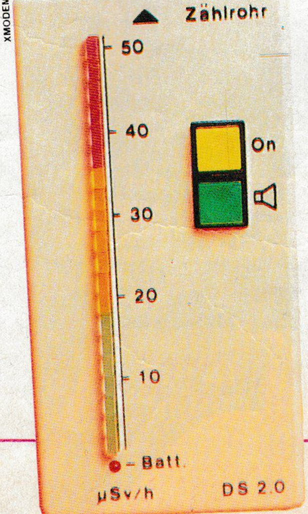
Está demostrado que los fetos pueden oír a partir del sexto mes. Las futuras madres pueden ahora hablarles o cantarles a través del *gestáfono*, una pequeña trompeta que se vende en los negocios premamá de California por 13 dólares.

MANDO DE VIDEOJUEGOS INVISIBLE

U Force es un accesorio para manejar videojuegos de la marca Nintendo. Las órdenes de control se introducen simplemente gesticulando con las manos delante del aparato. Más información: (415) 984-6120 de Estados Unidos.



NOVOVITCH/FLASH PRESS

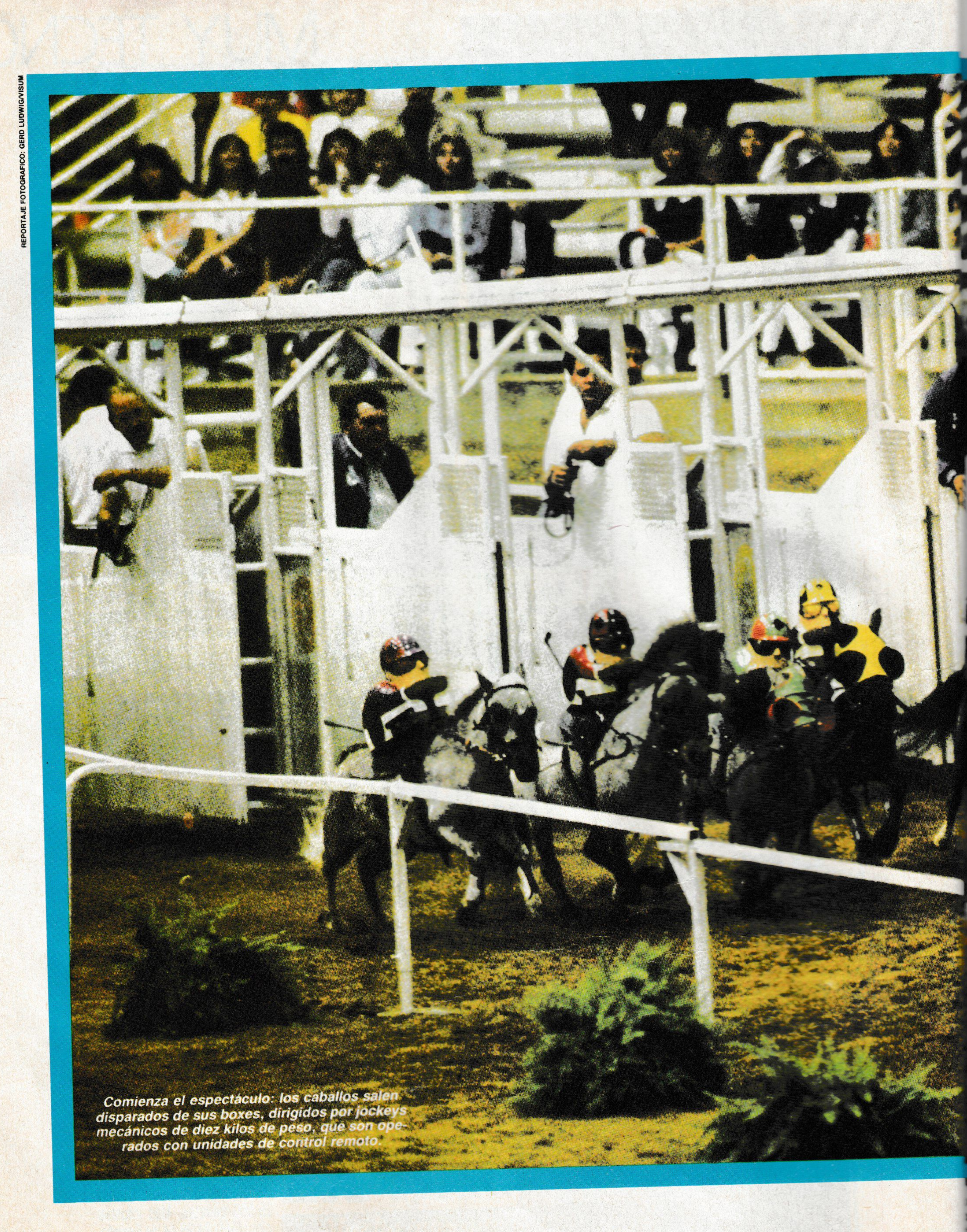


XMODEM

DETECTOR DE RADIACTIVIDAD DE BOLSILLO

Sus ajustadas dimensiones lo convierten en el contador Geiger más pequeño del mercado. Detecta radiación alfa, beta y gama y denuncia su concentración sobre una escala de diodos luminosos. Cuesta 25.000 pesetas. Más información: (945) 24 98 44 de España.

REPORTAJE FOTOGRAFICO: GERD LUDWIG/VISUM



Comienza el espectáculo: los caballos salen disparados de sus boxes, dirigidos por jockeys mecánicos de diez kilos de peso, que son operados con unidades de control remoto.

Jockeys teledirigidos

EL DERBY DE LOS ROBOTS



Sus protagonistas son caballos en miniatura y jinetes teledirigidos: estas nuevas competiciones hípicas hacen furor en Estados Unidos.

Es la noche del gran estreno. Las tribunas del pabellón *Shelby Farms Show Place*, en Memphis (Tennessee, EE.UU.), están repletas de gente. En el aire, el humo de los cigarrillos forma nubes, a pesar de la campaña antitabáquica que invade el país. En el bar y entre la gente, cerveza y más cerveza, sombreros *Stetson* y botas de vaquero. Murmullos de →

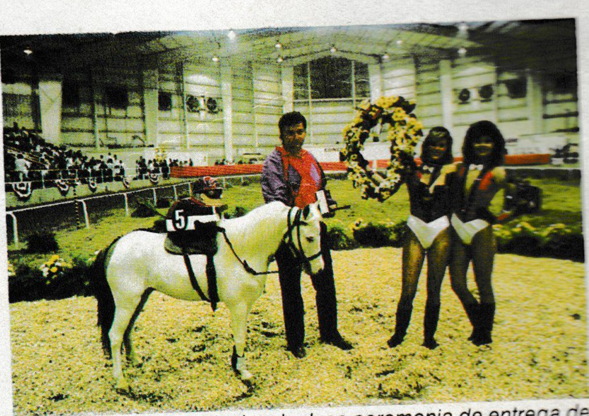
Los jinetes eléctricos: *en realidad, muñecos radiocontrolados ataviados con el uniforme completo del jockey profesional.*

Las carreras se celebran en pabellones cubiertos, con aire acondicionado. La proximidad del público con la pista y los caballos es mayor, y la sensación de velocidad, también.

conversación entre el público, que se convierten en gritos, silbidos y piropos de tono subido cuando salen a la pista, de 160 metros de longitud, siete *go-go-girls* de exuberantes y esbeltas formas que, enfundadas en sus ceñidas mallas bordadas con lentejuelas, botas negras y capas de jockey, saludan y lanzan besos que entretienen al público en general y enloquecen al masculino en particular. En medio del bullicio, en la tribuna de espectadores, un hombre contempla nervioso todo el montaje mientras bebe una lata de cerveza. Se llama Charles D. McVean, Charlie para los amigos. Y no es para menos; está arriesgando en esta empresa dos millones de dólares.
Mientras el público alienta a las chicas y los altavoces hacen retumbar el pabellón con una marcha yanqui de un tono entre circense y militar, Charlie termina la cerveza y ve llegar a los caballos. Seis en total, y de un tamaño curiosamente pequeño; apenas algo más grandes que un poni Shetland, pero con la línea y la constitución física de un pura sangre. Los entrenadores los llevan hasta la pista. Todos están ya ensillados, y en sus grupas se



En algunos estados de EE.UU. sólo está permitido apostar con dinero de juguete, pero eso no disminuye el entusiasmo.



Para que no falte nada, hay incluso ceremonia de entrega de premios, a cargo de jóvenes y sonrientes go-go-girls.



Los caballos utiliza
perm



las carreras son los Hackney, una raza de 1,25 metros de altura. Su pequeño tamaño les curvas más cerradas y moverse con más agilidad que un caballo normal.

observa una diminuta figura. Se trata del jinete. Un pequeño muñeco con forma de jockey, con su camisa, su gorra y todo, hecho en plástico y metal, de no más de diez kilos de peso, en el que descansan todas las esperanzas de Charlie. Es la primera carrera con estos jinetes-robot, y tiene que ser todo un éxito.

La historia había comenzado hace tres años, en el rancho que Charlie tenía en Missouri. Allí, un emprendedor capataz llamado Dave Kime se ocupaba, entre otras cosas, del cuidado de las 8.000 reses del rancho, y del buen estado de las 150 millas de alambre de espino que rodeaban la propiedad. Esta última tarea le resultaba tan pesada que pensó en realizarla por control remoto, con un mini helicóptero con videocámara incorporada. Incluso llegó a construir un prototipo que **mostró a Charlie. Pero éste se negó totalmente a apoyar el plan, sobre todo económicamente, y le dijo a Dave que siguien-** →



Los caballos teledirigidos también necesitan entrenamiento al aire libre. El mando a distancia del controlador tiene un alcance de más de dos kilómetros.

ra cuidando vacas, que era lo suyo.

Pero Dave ya tenía en el cuerpo el gusanillo de la electrónica, y comenzó a aplicarlo a otro problema; a pesar de su trabajo de capataz de rancho, toda su vida había tenido miedo a los caballos, así que pensó en un dispositivo para controlarlos a distancia. Tras varios intentos consiguió un primer modelo, consistente en una pequeña caja con servomotores teledirigidos, que debería ir sobre la grupa del caballo. Pero la cajita no podía ajustarse a un caballo convencional. Había que probar con algo más pequeño. Poco después, Dave llamó a Charlie para que viera su nuevo invento. Este llegó al establo donde habían concertado la cita, y se encontró con la pequeña caja instalada sobre la grupa de un caballo enano.

No parecía un principio muy prometedor, pero esta vez Charlie no rechazó de plano la idea; apoyó económicamente a su capataz, y al mismo tiempo empezó a pensar en cómo sacarle beneficios. Durante los dos años siguientes, Dave continuó perfeccionando su invento. La quinta generación de su aparato de control remoto fue la definitiva: con un alcance de más de dos kilómetros, además de los servomotores incorporaba dos altavoces cerca de las orejas del caballo, para poder darle órdenes de viva voz. Estas llegaban a través de uno de los altavoces; por el otro se emitía el ruido de un látigo al restallar. El invento se completaba con una pequeña fusta artificial que, accionada a distancia, daba ligeros golpes en el lomo del animal. Pero seguía sin ser posible, al menos de momento, adaptar el controlador a caballos grandes.

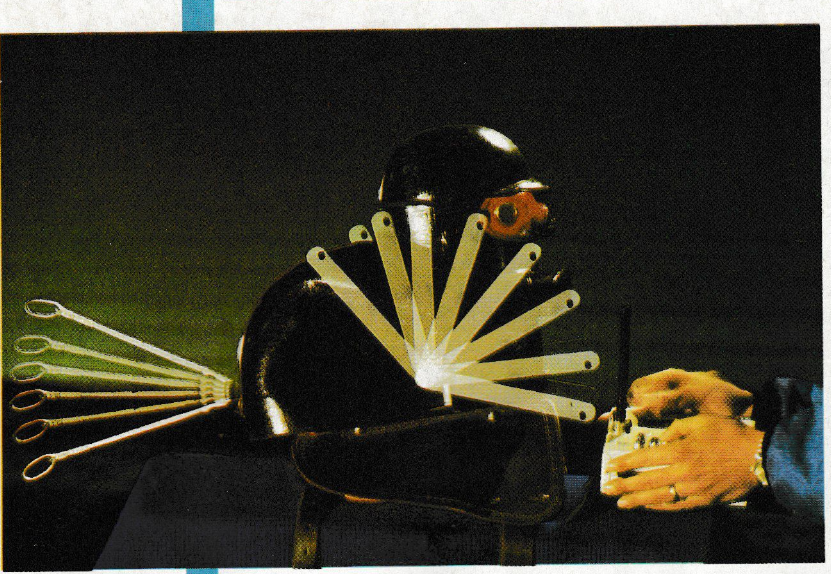
La solución fueron los Hackney, originarios del condado inglés de Norfolk. Allí, hace unos cien años, se mezclaron caballos nobles con poneys de Gales. El resultado fueron los Hackney, con una altura máxima de 1,25 metros y la constitución de un pura sangre.

Demasiado ligeros para un jinete normal, y demasiado temperamentales como para permitir ser montados por niños, nadie sabía qué hacer con ellos. «Fuimos los primeros en encontrar una aplicación para los Hackneys», afirma Charlie.

Una vez hallados los caballos perfectos, quedaba encontrarle a todo aquello un sentido práctico. Charlie quería ser conocido como el primer hombre que había logrado teledirigir animales —la idea había sido de Dave, pero la inversión fue suya— y, si además podía ganar dinero, mejor que mejor. Ahí surgió la gran idea: convertir aquello en un espectáculo. Si el invento de Dave podía dirigir a un caballo a distancia, ¿no podría también controlar toda una carrera?

Como dicen los americanos, el resto es historia, y así llegamos a la gran noche descrita al principio de este artículo. Después de la gran inauguración, las carreras han comenzado a proliferar, y el número de espectadores crece continuamente. Y, junto con el público, llegan las apuestas. En Tennessee son con dinero falso, ya que apostar dólares está prohibido por la ley estatal. Pero ya hay previstas carreras en otros estados, donde sí puede apostarse con dinero contante

Dave Kime es el creador de los jockeys-robot. Su miedo a los caballos le impulsó a inventar un aparato para controlarlos a distancia.



Los pequeños servomotores y la fusta, instalados en el jockey, dirigen al caballo. El último modelo incorpora dos altavoces, que transmiten órdenes de viva voz.

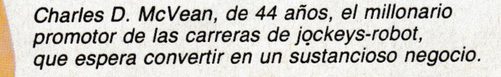
y sonante. Y ni que decir tiene que un pequeño porcentaje de esos dólares va a parar a los bolsillos de Charlie.

Pero ¿cuál es el motivo de que la gente prefiera estas carreras a las tradicionales? «Hay cuatro razones», explica Charlie. «Una, mejor vista. Estás mucho más cerca de los caballos. Dos, tenemos aire acondicionado durante todo el año. Tres, las carreras se celebran cada 15 minutos; las pausas entre carreras en un hipódromo al aire libre son demasiado largas. Y cuatro, en un pabellón cerrado hay más ambiente, porque la sensación de velocidad es mayor». Y las cifras cantan: en Estados Unidos, un caballo de carreras común y corriente cuesta unos **25.000 dólares (casi 17 millones de australes) y corre unas 18 carreras anuales, mientras que un Hackney cuesta tan sólo mil dólares (655.000 australes) y corre 80** veces al año. ¿Demasiado esfuerzo? No, asegura Charlie mientras muestra un certificado del encargado de la Sociedad Protectora de Animales de Alabama, que ha examinado los 34 Hackneys y los ha hallado en «un estado excelente». Otras asociaciones protectoras no comparten esa opinión, y han acusado a Charlie de maltratar a sus animales.

En las carreras, cada caballo tiene asignada una persona encargada de manejar el control remoto. Y esto ha levantado alguna sospecha, porque teniendo en cuenta que cuando estas carreras se celebren en otros estados se va a cruzar bastante dinero con las apuestas, ¿no habría quien quisiera jugar con ventaja sobornando a algún controlador? «No», contesta Charlie. «El jockey vencedor recibe una gratificación. Además, cada pulsación que realicen en el mando a distancia es controlada. Aquí es más difícil engañar a la gente que en una carrera convencional». Del control de los encargados de cada caballo se ocupan Tom y Paul, dos expertos en electrónica que han acoplado un aparato registrador de frecuencias a un ordenador, de modo que cada orden emitida dentro de un radio de 500 metros queda bajo su control, y es registrada. Por ello, cualquier orden o manipulación extraña puede detectarse de inmediato.

Por fin, la espera ha terminado. La primera carrera de la noche comienza. Son cuatro vueltas a la pista, unos 650 metros en total. Se abren las puertas de los boxes, y los seis caballos salen lanzados, con sus robots a cuestas. A la gente no parece importarle que los jinetes no sean humanos, ni que no se permita apostar dinero auténtico. Ya antes de la primera curva comienzan a gritar como energúmenos, «go, go, go», «come on, baby», y arengas por el estilo. Se levantan de sus asientos, agitan sus puños en el aire. Los seis controladores siguen a sus respectivos corceles, transmitiendo órdenes por el micrófono de vez en cuando. Los caballos corren vertiginosamente; la sensación de velocidad es casi palpable y la carrera acaba en menos de un minuto. Charlie tenía razón sobre la proximidad: los espectadores de las primeras filas tienen tierra en las ropas, lanzada por los caballos. Durante las próximas carreras, el entusiasmo de la gente irá en aumento. Y en su asiento, ya tranquilo, Charlie sonríe feliz. En lo que queda de noche, le surgirán nuevos contratos para sus carreras. Ha conseguido, definitivamente, afianzar su espectáculo. Sus jinetes-robot corren. Los dólares, también.

Víctor Ferrer



Charles D. McVean, de 44 años, el millonario promotor de las carreras de jockeys-robot, que espera convertir en un sustancioso negocio.



ATRACCION FATAL

Un enigmático grupo vegetal de 600 plantas siguió una peculiar evolución hasta convertirse en cazadoras carnívoras. En la foto vemos a la Dioanea muscípula sorprendida en el instante en que se dispone a saborear un batracio.



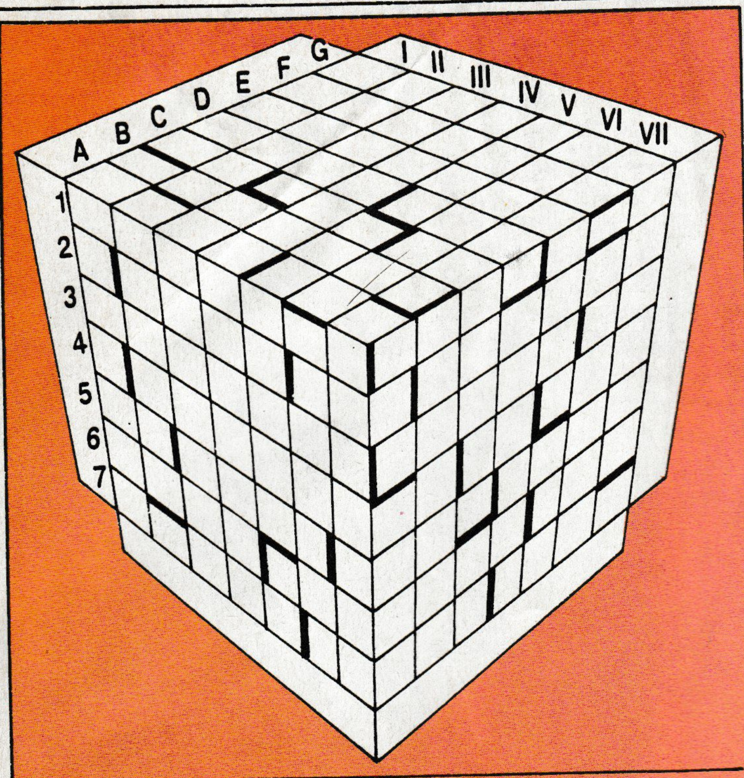
Entre las aproximadamente 250.000 plantas angiospermas, es decir plantas que tienen flores, existe un enigmático grupo formado por algo menos de 600 especies, que han sido capaces de invertir la cadena trófica, siendo ellas las que se alimentan de animales y no al contrario como suele ser la norma.

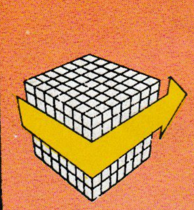
La evolución de tan misteriosos vegetales es siempre especulativa debido a la escasez de fósiles encontrados hasta la fecha. El más antiguo corresponde al polen de *Aldrovanda*, hallado en una roca perteneciente al Eoceno, periodo que tuvo su inicio hace unos 53 millones de años y culminó unos 20 millones de años después. Pero es seguro que comenzaron su evolución mucho antes, durante el Cretácico, hace 130 millones de años. El proceso biológico que desencadenó la mutación en los hábitos alimenticios pudo tener su origen en un hecho que hoy vemos como simple y cotidiano: pulverizar fertilizantes sobre las plantas de nuestro hogar. Los nutrientes depositados en las hojas son absorbidos hacia el interior. Imaginemos una planta hace millones de años; con pequeñas depresiones en su limbo foliar, el agua de lluvia o la humedad del rocío quedarían retenidas durante periodos más o menos largos. Estos depósitos, en consecuencia, serían visitados por un buen número de insectos ávidos de líquido, muchos de los cuales en su afán de beber, perecerían ahogados, convirtiéndose en nutrientes.

CUBIGRAMA

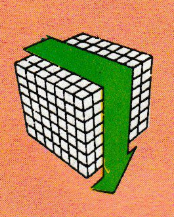
muy INTERESANTE

(SOLUCIONES EN PAGINA 71)

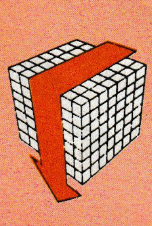




1) Cuerpo de bases paralelas e iguales (plural). Deja una manda en un testamento. Nuera de Noemí. 2) Sacudí con violencia. Voz para esforzar a levantarse. Gradúe diversos colores. 3) Yunque de los plateros. Rótulo latino de la Santa Cruz. Animal cuadrumano. Preposición inseparable. 4) Conocimientos elementales. Lengua provenzal. Isla yugoslava del Adriático. 5) Nota musical. Alabanza. Anillos, argollas. Arroje, lance. 6) Pronombre demostrativo. Perseguiría animales para prenderlos. Otorgues. 7) Impresión repentina de miedo. Causar ruido algo. Extremidad posterior de algunos animales.



A) Sala donde da clase el maestro. Utilícelas. Existían. B) Tómeles por cierto algo. Estación trasmisora de ondas hertzianas. C) Dios egipcio. Intenta, se atreve. Expresemos nuestro parecer. Encamínarse. D) Virtud e industria para hacer algo. Crema de la leche. Ruido acompasado del reloj. E) Obreros que viven de un salario. Muy distraído. F) Señaláis con signos distintivos. Trozo de cristal que adorna candelabros. G) Que se interrumpen alternativamente.



I) Opuesto a par. Población principal de un Estado (plural). II) Contar, referir. Ciudadanas. III) Anduvo el caballo con su paso rápido. Profeta judío del tiempo de Acab. Ondas, en el agua. IV) Relativos a los clérigos. V) Quitan la superficie raspando. Metal, el más abundante en la corteza terrestre. Símbolo químico del cobalto. VI) Las dos partes iguales en que se divide un todo. Luz sonrosada que precede a la salida del Sol (plural). VII) Nombre del zorro ártico. Columna vertebral.

NUESTRO MARAVILLOSO SIGLO XX

LA MADRE TERESA DE CALCUTA

La Madre Teresa de Calcuta, que en 1979 recibió el premio Nobel de la Paz, es una de las mujeres cristianas más admiradas de nuestro tiempo; la que convirtió en realidad las palabras de Nuestro Señor: "En cuanto lo hicisteis a uno de estos mis hermanos pequeñitos, a mí lo hicisteis".

El nombre real de la Madre Teresa es Inés Gondscha Boyaxhin; nació en la ciudad de Spotje, en Albania, región que luego pasó a Yugoslavia. Inés se educó en un grupo bien organizado por los jesuitas, quienes también habían abierto una misión en Calcuta. A los 12 años sintió una fuerte vocación religiosa, que se acentuó en su juventud. El pensamiento de ser misionera provocaba en ella una alegría serena y profunda. Con su firmeza, obtuvo el permiso de sus padres y entró en las Hermanas de Loreto, que tiene su casa matriz en Irlanda. Estuvo un breve período cerca de Dublín, pero a su pedido fue enviada a Darjeeling, en la India. Ejerció la docencia como profesora y luego directora de la Saint Mary High School, establecimiento al que concurrían las niñas más ricas de la ciudad. Hacia el año 1943, durante la Segunda Guerra Mundial, la región sufrió una espantosa sequía y casi dos millones de personas murieron de hambre. Sor Teresa se sentía angustiada; le parecía absurdo enseñar a un grupito privilegiado mientras muchas personas más la necesitaban. Tras una primera negativa del arzobispo de Calcuta, éste envía el pedido de sor Teresa al papa Pío XII. El Sumo Pontífice acepta que ella salga del convento y pruebe vivir entre los pobres. Entonces Teresa cambia su hábito de monja por una túnica blanca que usaban los menesterosos y calza únicamente sandalias. Así se dirige a los barrios pobres de Calcuta, donde viven en promiscuidad miles de personas, niños hambrientos, mendigos que semejaban esqueletos vivientes y gran cantidad de enfermos, entre ellos leprosos. En la Misión Médica Americana estudió nociones de medicina y de primeros auxilios. Luego comenzó a reunir a niñitos abandonados, les brindó arroz caliente y otros alimentos, les enseñó a higienizarse y también a leer y a escribir. Como carecía de pizarrones y elementos didácticos, utilizaba la tierra humedecida para dibujar las letras. No descuidaba a los enfermos y lavaba y vendaba las llagas de los leprosos abandonados a la vera de los caminos.

La primera en llamarla Madre Teresa fue una de sus ex alumnas, que se quedó a trabajar con ella. Más tarde otras jóvenes, impactadas por su obra, vinieron a sumarse a su tarea. La Madre Teresa defendió en todo momento la vida, y así, a las jóvenes madres solteras o a mujeres con muchos hijos que querían desprenderse de ellos les decía: "No aborten, dame tu hijo". Las Misioneras de la Caridad se fueron estableciendo en casi todo el mundo, aun en países no católicos, preocupándose por los problemas de la droga, del SIDA, de los huérfanos y ancianos. Nuestro país cuenta también con Misioneras de la Caridad que hacen su valioso aporte a la población carenciente. El sacrificio personal se transformó en gozo para la Madre Teresa. En 1964, cuando el papa Paulo VI ponía fin a su viaje a la India, en reconocimiento a su obra le regaló un auto blanco con asientos rojos, que el Santo Padre había usado en la visita a ese país.

La Madre Teresa, que valoraba mucho el gesto pontifical, decidió, sin embargo, venderlo, y así consiguió alimentos y un terreno para un asilo de leprosos. ¿Cuál es la profunda fe que mueve a esta aparentemente frágil mujer? Seguramente, "Dios es amor".

Elba Teresa Cosso



La Madre Teresa de Calcuta

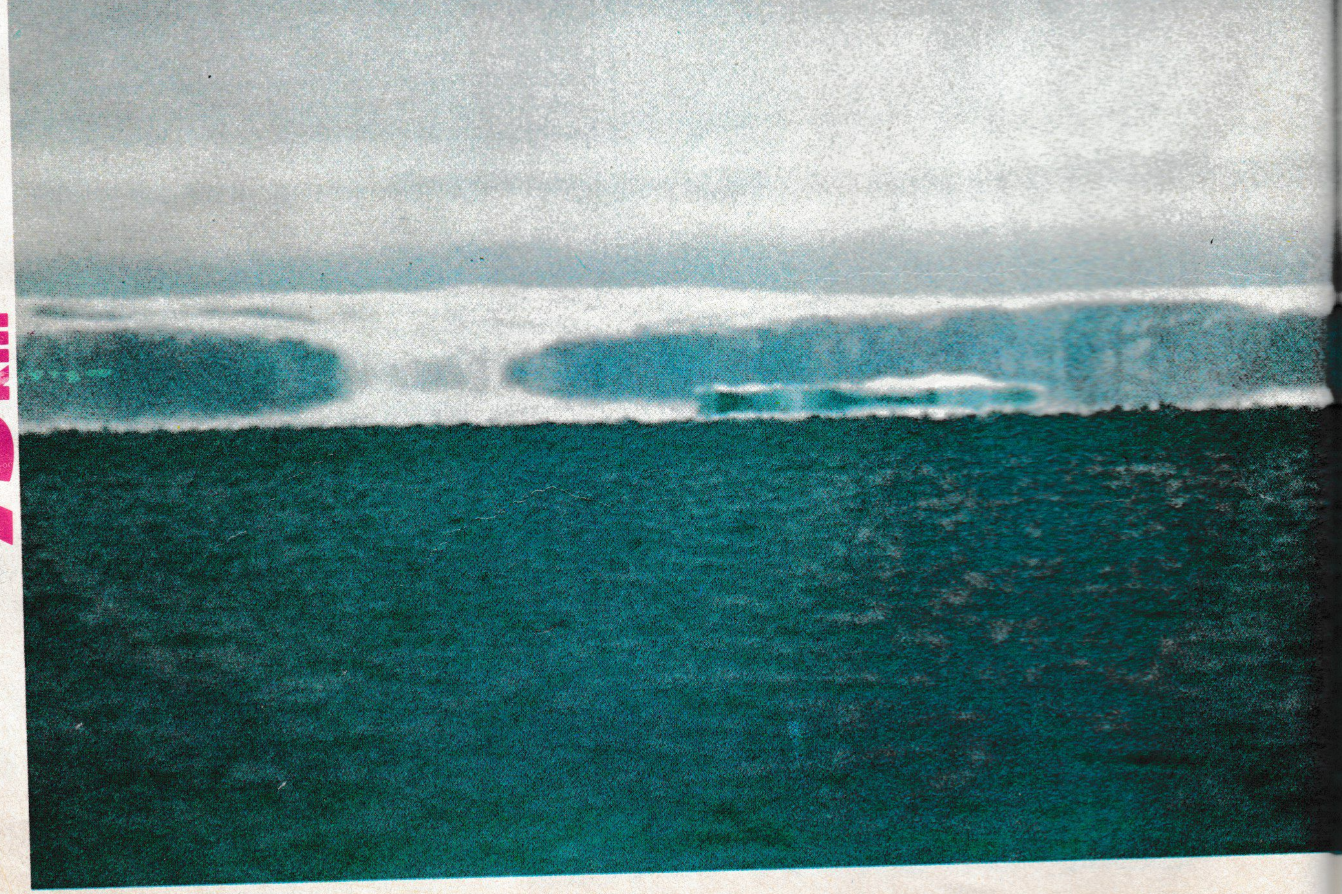
DOCUMENTO EXCLUSIVO

ESPEJISMOS DEL

ISLA LEOPOLDO 150 km

Janusz Kurbiel, un marino dedicado a probar embarcaciones en el polo Norte, contaba una y mil veces cómo los espejismos se burlan de los navegantes del Artico; pero no conseguía demostrarlo. El pasado verano logró por fin fotografiar estos fenómenos y demostrar su existencia. Pero lo más importante es que ha descubierto al tiempo cómo los vikingos llegaron a América gracias a que fueron engañados por estas ilusiones ópticas.

UNOS ESPEJISMOS DEFORMAN EL OBJETO COMO LOS ESPEJOS CURVOS, OTROS



ARTICO



El espejismo: el horizonte estaba vacío, pero un cambio meteorológico hizo surgir la isla. Las falsas masas de hielo se deben a la diferencia de temperatura entre el mar y los vientos de superficie.

LA REALIDAD: NADA EN EL HORIZONTE

HACEN SURGIR TIERRAS. TODOS MUESTRAN ALGO REAL, PERO DEMASIADO LEJANO

El espejismo, más cerca: el glaciar se ve más bajo y menos abombado. Según nos acercamos, empieza a desaparecer. La luz, desviada por las capas de aire de diferentes densidades, sólo produce la imagen en ciertos ángulos. Al llegar, el glaciar sólo es un peñasco.

LA REALIDAD: UNA BARRERA DE HIELO

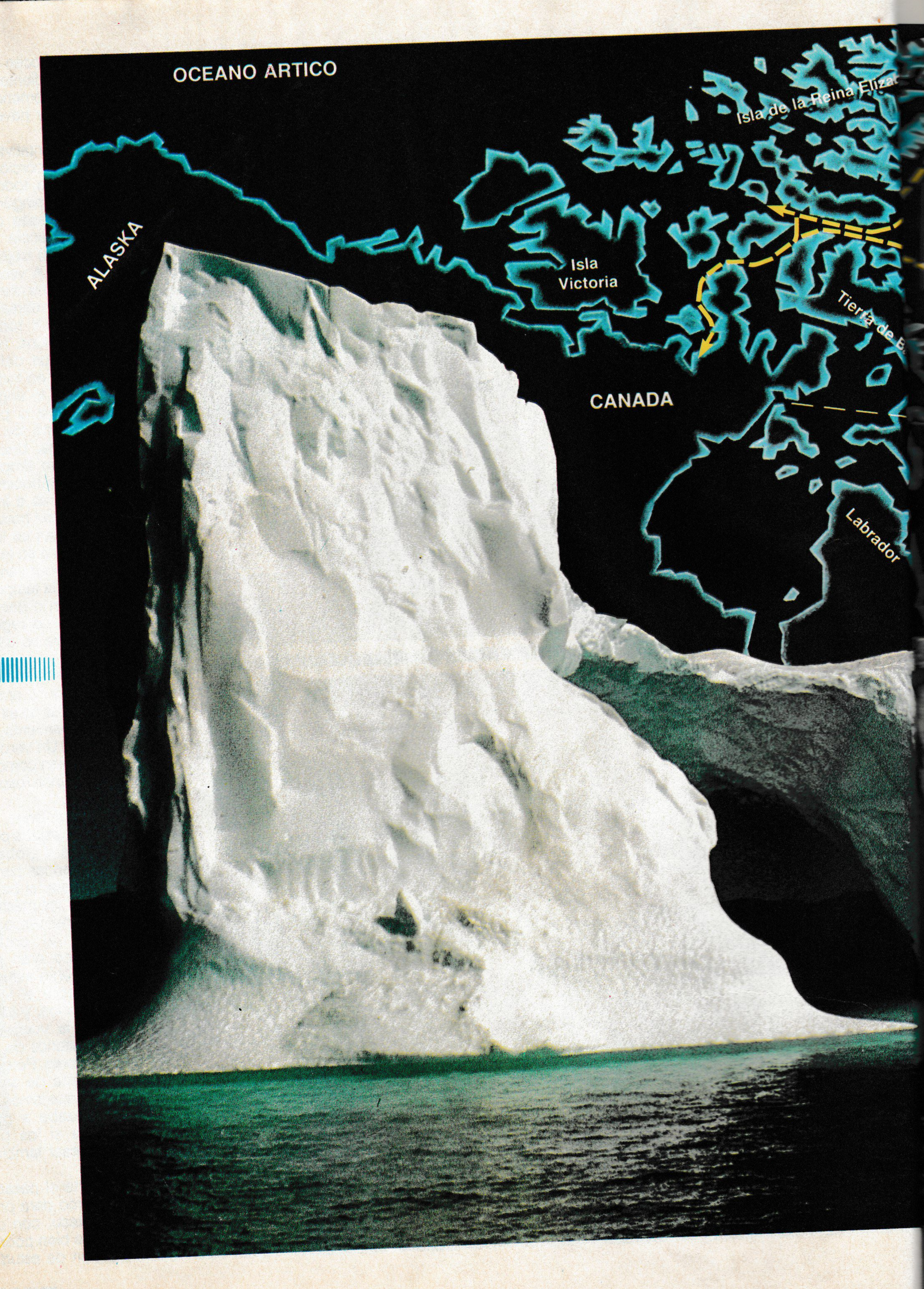
En doce años de navegación en condiciones extremas por el polo Norte, con mis pequeños veleros rompehielos *"Vagabond"*, había tenido ocasión de ver a varios cientos de metros una costa rocosa o un iceberg gigante que no existían. O más bien, que existían, pero a docenas de kilómetros. Y esta costa no era más que un peñasco. Y el iceberg, un pequeño témpano.

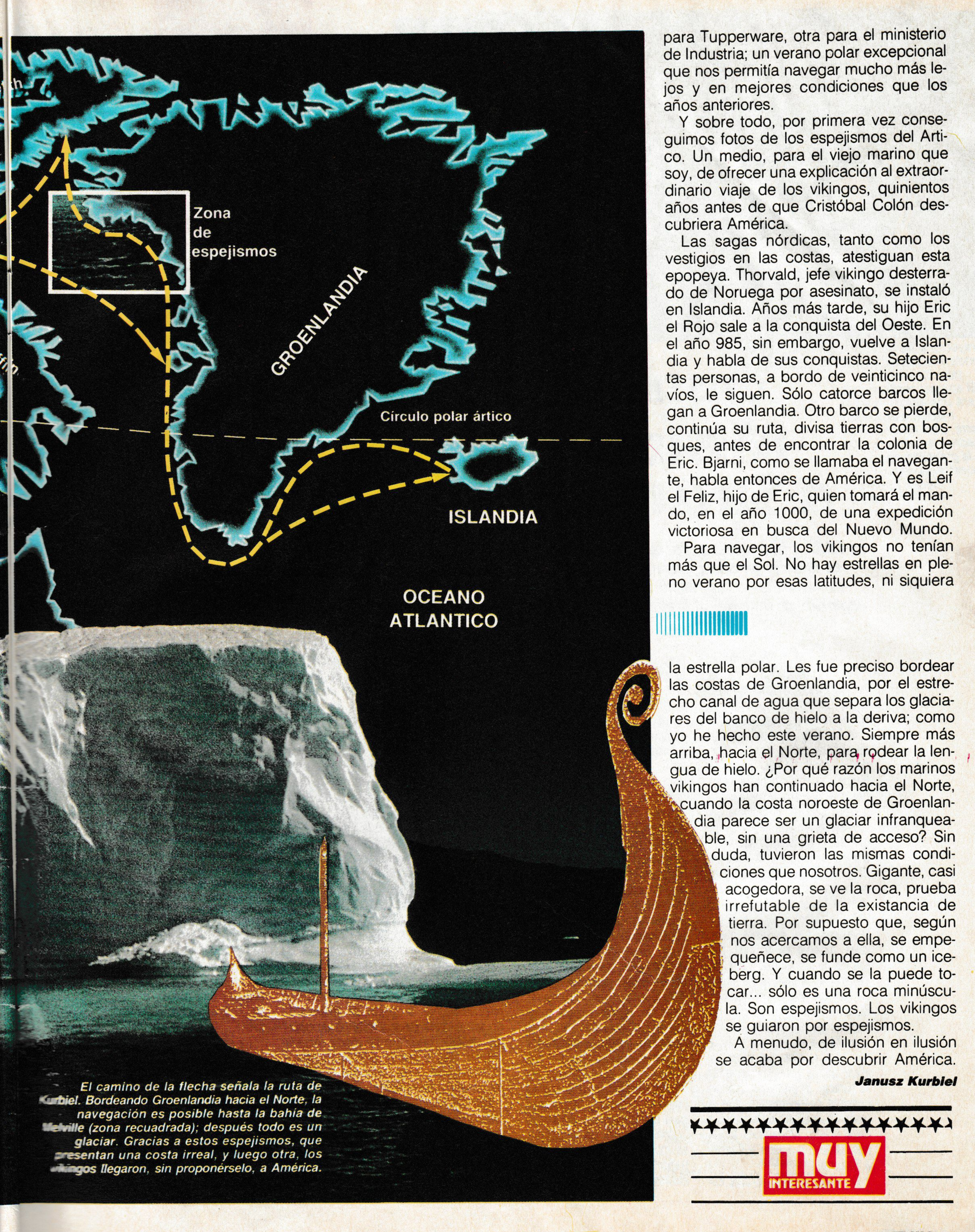
Una ilusión óptica, una deformación de la realidad que conocen bien los viajeros de los desiertos ardientes. En el desierto de hielo se dan fenómenos comparables. Pero apenas hay navegantes de los hielos.

Más de diez años de tentativas, y ni una sola fotografía que proporcionase la prueba. A la hora de tomarla, todo es impreciso, la imagen baila, y ningún navegante puede decir a qué distancia se encuentra el objeto que observa. A veces hay que esperar días antes de ver formarse un espejismo. Y todos no son idénticos. Hay ilusiones que deforman el objeto en todos los sentidos, lo engordan por arriba o por un lado, como los espejos curvos. Unos actúan como simples lupas, otros hacen aparecer tierras e incluso barcos ocultos tras la línea del horizonte. Sin embargo, todos muestran en la mayor confusión algo que existe en la realidad, pero muy lejos. La menor variación del viento, de la bruma, de la temperatura acarrea una modificación o una desaparición de la imagen. En las regiones árticas es muy frecuente que se dé una gran diferencia de temperatura entre el mar, sus corrientes y las capas de aire superpuestas, siempre en movimiento, que desvía el trayecto de la luz. Un verdadero rompecabezas para alguien como yo, que no había conseguido nunca resolverlo en el curso de mis viajes.

Cada una de estas expediciones, realizadas con Jöelle, mi mujer, estaba organizada para probar el material en las peores condiciones: el barco, las velas, los mástiles, el acero del casco, los motores, el equipo electrónico eran cuidadosamente estudiados durante el viaje por los hielos, y analizados a la vuelta en los laboratorios de los constructores. Pero no había forma de analizar los espejismos, y yo empezaba a preguntarme si los psiquiatras no se iban a interesar también por el capitán...

Y por fin, cambió la suerte el pasado verano. Tenía un nuevo barco para probar, de los astilleros Béneteau, con un casco a base de resinas que bien podría sustituir al acero; una misión de estudio →


OCEANO ARTICO
Isla de la Reina
ALASKA
Isla
Victoria
Tierra de
CANADA
Labrador



El camino de la flecha señala la ruta de Kurbiel. Bordeando Groenlandia hacia el Norte, la navegación es posible hasta la bahía de Melville (zona recuadrada); después todo es un glaciar. Gracias a estos espejismos, que presentan una costa irreal, y luego otra, los vikingos llegaron, sin proponérselo, a América.

para Tupperware, otra para el ministerio de Industria; un verano polar excepcional que nos permitía navegar mucho más lejos y en mejores condiciones que los años anteriores.

Y sobre todo, por primera vez conseguimos fotos de los espejismos del Artico. Un medio, para el viejo marino que soy, de ofrecer una explicación al extraordinario viaje de los vikingos, quinientos años antes de que Cristóbal Colón descubriera América.

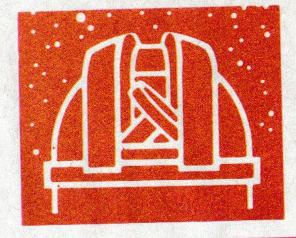
Las sagas nórdicas, tanto como los vestigios en las costas, atestiguan esta epopeya. Thorvald, jefe vikingo desterrado de Noruega por asesinato, se instaló en Islandia. Años más tarde, su hijo Eric el Rojo sale a la conquista del Oeste. En el año 985, sin embargo, vuelve a Islandia y habla de sus conquistas. Setecientas personas, a bordo de veinticinco navíos, le siguen. Sólo catorce barcos llegan a Groenlandia. Otro barco se pierde, continúa su ruta, divisa tierras con bosques, antes de encontrar la colonia de Eric. Bjarni, como se llamaba el navegante, habla entonces de América. Y es Leif el Feliz, hijo de Eric, quien tomará el mando, en el año 1000, de una expedición victoriosa en busca del Nuevo Mundo.

Para navegar, los vikingos no tenían más que el Sol. No hay estrellas en pleno verano por esas latitudes, ni siquiera la estrella polar. Les fue preciso bordear las costas de Groenlandia, por el estrecho canal de agua que separa los glaciares del banco de hielo a la deriva; como yo he hecho este verano. Siempre más arriba, hacia el Norte, para rodear la lengua de hielo. ¿Por qué razón los marinos vikingos han continuado hacia el Norte, cuando la costa noroeste de Groenlandia parece ser un glaciar infranqueable, sin una grieta de acceso? Sin duda, tuvieron las mismas condiciones que nosotros. Gigante, casi acogedora, se ve la roca, prueba irrefutable de la existancia de tierra. Por supuesto que, según nos acercamos a ella, se empequeñece, se funde como un iceberg. Y cuando se la puede tocar... sólo es una roca minúscula. Son espejismos. Los vikingos se guiaron por espejismos.

A menudo, de ilusión en ilusión se acaba por descubrir América.

Janusz Kurbiel

muy INTERESANTE



J. L. ALVAREZ

CINTURON DE ASTEROIDES
ORBITA DEL ASTEROIDE 66 MAJA
LANZAMIENTO 9 ABRIL 1996
ENCUENTRO CON LA TIERRA 11 JUNIO 1998
PRIMERA MANIOBRA EN ESPACIO PROFUNDO 3 OCTUBRE 1996
SEGUNDA MANIOBRA EN ESPACIO PROFUNDO 23 JULIO 1997
ENCUENTRO CON ASTEROIDE 66 MAJA 26 MARZO 1997
ENCUENTRO CON JUPITER 4 FEBRERO 2000
ORBITA DE SATURNO
LLEGADA A SATURNO 18 OCTUBRE 2002
PROBE MISSION SONDA ATMOSFERICA FINALES DEL 2002
ORBITADOR HASTA EL 2006

Trayectoria de la Sonda Interplanetaria Cassini. El aparato realizará una aproximación a la Tierra, para aprovechar la fuerza de la gravedad de nuestro planeta.

CASSINI

Misión a Saturno

La NASA y la Agencia Espacial Europea pondrán en marcha para la primavera de 1996 un viaje de siete años rumbo a Saturno, para explorar el planeta anillado y sus satélites.

La exploración del Sistema Solar ha experimentado diversas fases. Las primeras sondas fueron enviadas por razones obvias a la Luna, y muchos aparatos de distintas series y nacionalidades —Zond, Lunik, Surveyor, Ranger...— nos mostraron la superficie y características de nuestro satélite. El Sistema Solar interno fue el objetivo de los setenta: el Mariner-10 sobrevoló por vez primera Venus y Mercurio, y el Mariner-9 transmitió las primeras imágenes de Marte, tras los fracasados Mariner-4, 6 y 7 y los Mars 2, 3, 4, 5, 6 y 7 soviéticos. Los primeros aterrizajes, excepto en la Luna, fueron los de las sondas soviéticas Venera, en Venus, y las norteamericanas Viking en Marte. El Sistema Solar externo tuvo que esperar a la década de los ochenta y a los Pioneer y Voyager para revelar sus secretos. ¿Qué queda para los noventa? Al parecer, la profundización en nuestros conocimientos, con el envío de aparatos particulares a cada objeto: Magallanes a Venus, Galileo a Júpiter y Cassini a Saturno...

De ellas, la única en que Europa tiene participación directa es esta última. Así fue decidido a finales de 1988 por el Comité Científico de la Agencia Espacial Europea (ESA). Cassini tiene dos componentes: por un lado, un orbitador, que se estacionará en torno al planeta anillado; por otro, una sonda atmosférica, destinada a penetrar la cubierta gaseosa del mayor de los satélites de Saturno, Titán. Esta sonda será fabricada en y por Europa: se la ha bautizado Huygens, en honor del descubridor de los anillos y del satélite Titán, que es su meta.

Saturno es el cuerpo más conspicuo de nuestro Sistema Solar. Segundo en tamaño, es el único que presenta un sistema de anillos perfectamente visible (Júpiter, Urano y, presumiblemente, Neptuno también tienen anillos, pero son invisibles). Conocido desde la antigüedad (el primer registro data del 650 a. de C.), su lento caminar entre las estrellas le valió que se refirieran a él como la divinidad cuya advocación era el Tiempo.

Con la llegada del telescopio, se mostró como un cuerpo extraño. Ya Galileo reseñó en él la existencia de una peculiaridad. A través de su imperfecto aparato lo contempló como un astro triple. Fue el holandés Huygens quien, como hemos dicho, averiguó la existencia de los anillos. Por su parte, Cassini descubrió que no era uno sino que eran dos los anillos; en su honor, la división principal se llama Cassini. A lo largo del siglo XIX y con los trabajos de Lemaitre, Maxwell y Roche se conoció su auténtica naturaleza.

Hoy sabemos muchas cosas de Saturno. Su diámetro en el ecuador es de 120.660 kilómetros, casi diez veces el terrestre: en un volumen 800 veces superior al de nuestro planeta contiene la masa de 95 Tierras. Aunque estos números nos parecen muy grandes, se quedan enanos al lado del *hermano mayor*, Júpiter, con 317 veces la masa de la Tierra. De hecho, Saturno es tan poco denso (0,7) que flotaría en el agua. Está compuesto fundamentalmente de hidrógeno (94 por ciento) y helio (seis por ciento) con trazas de agua y compuestos de carbono y fósforo, metano y amoniaco. Saturno →

Qué programa elegir

El Programa Científico de la Agencia Espacial Europea (ESA) está contenido en el plan Horizonte 2000. Este plan tiene dos componentes: por un lado, las piedras angulares, cuatro proyectos básicos que se llevan el 60 por ciento del presupuesto; por otro, una serie de programas de coste medio, que se determinan por selección y que aportan la flexibilidad necesaria a los planes de Europa en el espacio.

Tras el éxito final de la misión Giotto al Halley, la ESA debía elegir un nuevo programa de estos últimos. La solicitud de Proposiciones de Misión se realizó en 1982. Algunas propuestas CAESAR (Misión de Retorno de Muestras de Cometa) no pasaron la primera fase de selección. El desastre del Challenger de 1986 alteró parte de los proyectos. Al final, quedaron cinco finalistas:

LYMAN, en honor de Theodore Lyman, primer científico en explorar el ultravioleta; un proyecto de observatorio ultravioleta para el estudio de objetos débiles, heredero en cierta medida del IUE. Debía ser un proyecto conjunto NASA/ESA, y la explosión del Shuttle retrasó sus estudios.

QUASAT consistía en una antena de radio orbital para estudios radioastronómicos, en conjunción con los observatorios terrestres, que permitiría profundizar en el conocimiento de los cuá... res, galaxias activas, formación es... lar... Fue uno de los primeros pres... tados y también era un proyecto c... junto NASA/ESA.

GRASP (Misión de Posicionamient... Espectroscopia en Rayos Gamma) c... sistía en un observatorio de rayos ga... ma que debía ser transportado po... plataforma Eureka en el Shuttle. Las... ducciones de vuelo de esta platafor... obligaron a rediseñarlo como sate... autónomo, lanzado por Ariane-4.

VESTA era un proyecto conju... ESA/CNES —Francia-Interkosm... URSS—, destinado a la exploración... hasta seis asteroides y dos come... por dos naves que se lanzarían en 19...

CASSINI, finalmente, consistía en... misión a Saturno y Titán, colabora... NASA/ESA, que a punto estuvo de... presentarse por indefinición de la a... cia americana, que finalmente optó... refundir una misión a Saturno con... de sobrevuelo de asteroides llam... CRAF.

La selección tuvo lugar en novier... de 1988, y el seleccionado fue Cas... Roger Bonnet, director de progra... científicos de ESA, declaró que «ha... el proceso de selección más deli... que hemos llevado a cabo. Lam... mos tener que escoger sólo una d... cinco misiones excelentes».

ASTRONOMIA



debe tener en su interior un núcleo de unos 15.000 kilómetros de radio, formado por compuestos de silicio, metales y quizá hielos. A su alrededor hay una capa de unos 10.000 kilómetros de hidrógeno metálico muy denso y conductivo. En torno suyo hay una capa de helio de 5.000 kilómetros y otra de hidrógeno fluido en forma molecular de 30.000. Por encima se sitúa la capa de nubes que forman la parte visible del planeta. Otra característica del astro es su fuerte campo magnético —550 veces el de la Tierra—, con un alcance de 22 Rs (radios de Saturno, 60.000 kilómetros).

Titán, la mayor de las lunas de Saturno (descubierta por Huygens) y segundo objetivo de la misión, ha atraído la atención de astrónomos y científicos desde que en 1903 el sabio español Comás I. Solá descubriera que está cubierto por una atmósfera. Kuiper confirmó este descubrimiento en 1944, al detectar metano gaseoso. Las sondas de la NASA detectaron además hidrocarburos y compuestos de nitrógeno y oxígeno. Titán es mayor que el planeta Mercurio, aunque con menos densidad, y está cubierto por una densa capa de nubes que impidieron que las cámaras fotografiaran su superficie. Es extremadamente frío: las temperaturas son de 203° bajo cero en la atmósfera, y de 179 ° bajo cero en la superficie. Quizá lo más interesante en la atmósfera sea la presencia del compuesto HCN, que debió jugar un papel muy importante en el nacimiento de la vida en la Tierra. Es posible que en esta atmósfera se dé un complicado proceso que conduzca a la formación de lluvias de metano y etano, que se encharcaría en la superficie, formando lagos e incluso océanos. Se ha calculado que podría existir en Titán un océano de hasta un kilómetro de profundidad, compuesto por un 70 por ciento de etano, un 25 por ciento de metano, un 5 por ciento de nitrógeno, asentado sobre una capa de acetileno sólido.

El resto de los satélites, hasta sumar los diecisiete confirmados —hay cuatro pendientes de confirmación—, son otro interesantísimo objetivo. De ellos, ocho son pequeños, con forma irregular de *papa*, y pueden ser fragmentos de objetos mayores: poseen superficies heladas y craterizadas, y el mayor de ellos, Hiperión, mide 200 kilómetros en su eje mayor. Los satélites intermedios —Mimas, Enceladus, Tethys, Dione, Rhea, Iapetus y Phoebe— tienen bajas densidades, por lo que se los supone formados básicamente de una mezcla de hielos y rocas, y presentan múltiples formaciones superficiales y cráteres. Entre éstos destacan el cráter Herschel, en Mimas, de 130 kilómetros de diámetro, y el Odysseus, en Tethys, de 400. Iapetus es particularmente extraño, debido a que uno de sus hemisferios es tremendamente oscuro, mientras que el otro es muy brillante. Phoebe, por otro lado, es el más lejano. Su órbita retrógrada y altamente inclinada y su color rojizo lo marcan como un asteroide capturado. Todos estos cuerpos y el complejo sistema de anillos, formados por innumerables partículas sólidas, forman un conjunto complejo. Desvelar su naturaleza y evolución será de gran interés.

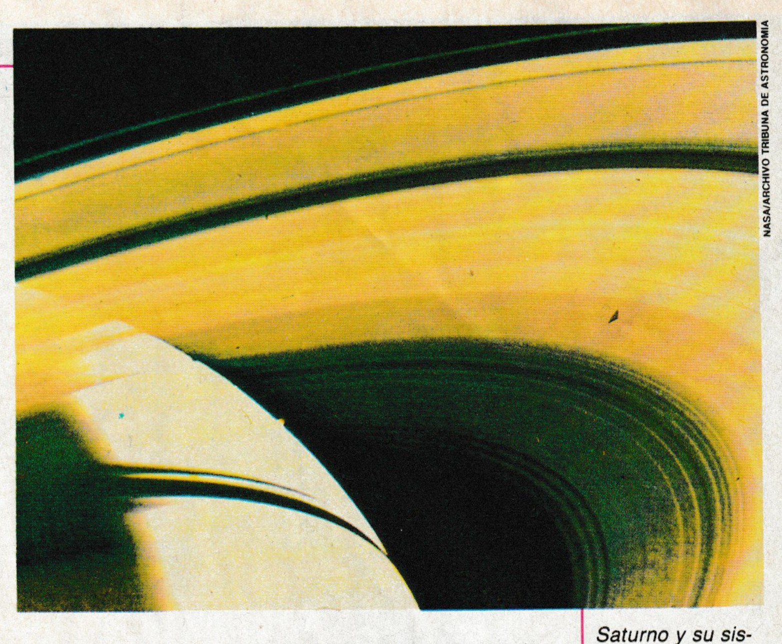
La misión Cassini-Huygens realizará estudios que abarcan la mayoría de las disciplinas de las ciencias planetarias. Su lanzamiento está previsto para el 9 de abril de 1996 (esta fecha, así como las siguientes, son previsiones; es muy posible que se retrasen). Su primer objetivo será el encuentro con el asteroide 66 Maja, el 26 de marzo de 1997, tras lo cual regresará a la Tierra en junio de 1998, para aprovechar el efecto de *onda gravitatoria* de nuestro planeta y salir a toda velocidad hacia el sistema exterior. Realizará un sobrevuelo de Júpiter similar al del Voyager en febrero del 2000, para llegar a su destino, Saturno, en octubre de 2002. Cassini, que aprovecha el diseño de los Mariner de segunda generación, se pondrá entonces en rumbo de colisión con Titán y lanzará la sonda atmosférica Huygens. Doce días después penetrará en la atmósfera de Titán.

Su velocidad será entonces de 7,1 kilómetros por segundo. El desacelerador, una superficie de frenado en forma de embudo de 3 metros de diámetro, la reducirá hasta los 270 metros por segundo, a unos 175 kilómetros de altura, antes de separarse. Entonces, un pequeño paracaídas abrirá la cubierta y expondrá los instrumentos de medida. Un gran paracaídas asegurará una lenta bajada desde los 170 kilómetros de altura en dos o tres horas, durante las cuales se realizarán las mediciones. Aunque el diseño no garantiza su supervivencia al impacto, la sonda puede seguir funcionando lo suficiente como para transmitir valiosos datos del estado y composición de la superficie.

Por su parte, el orbitador, una vez soltada la sonda Cassini, se desviará para sobrevolar Titán, alcanzando una altura mínima de 1.000 kilómetros, tres horas después de la entrada de Huygens en la atmósfera. Hará entonces las veces de repetidor, recibiendo la señal de la sonda y retransmitiéndola a la Tierra. Terminada esta misión, maniobrará para colocarse en una órbita que le asegure diversos encuentros con los satélites (entre ellos, unos 30 o 40 con Titán) a lo largo de los cuatro años de vida útil que se le auguran.

La riqueza de los datos que puede llegar a transmitir este aparato es inmensa y completará, con la misión Galileo a Júpiter, nuestro conocimiento de la naturaleza de los grandes planetas gaseosos y su cortejo de satélites helados.

Alderamín


NASA/ARCHIVO TRIBUNA DE ASTRONOMIA

Saturno y su sistema de anillos y satélites es el objetivo de esta misión. El estudio de su naturaleza y dinámica puede revelarnos aspectos clave del Sistema Solar.

EFEMERIDES ASTRONOMICAS DE SEPTIEMBRE

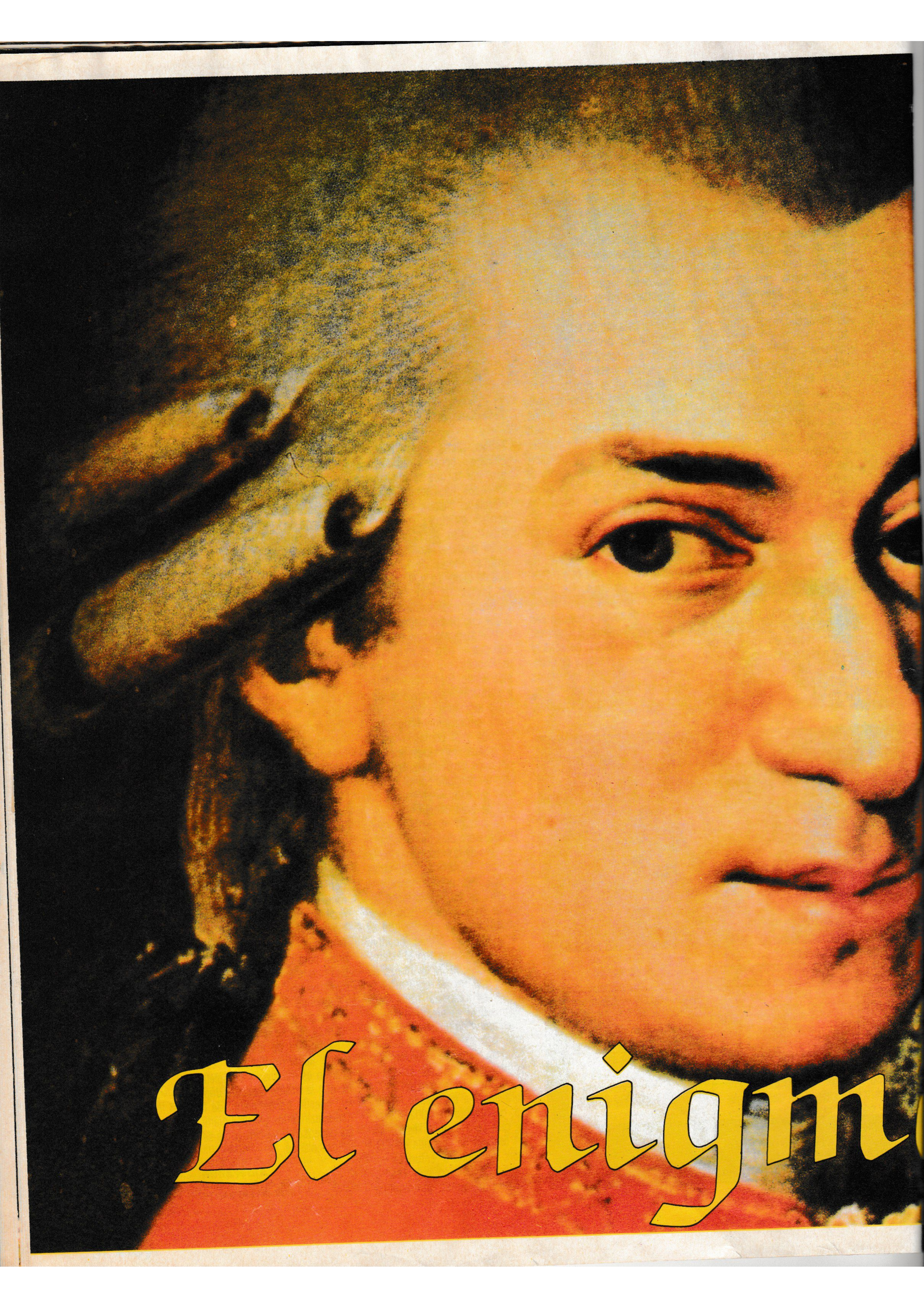
Venus pasará cerca de la estrella Spica hacia el 6 de septiembre. Marte, durante todo este mes, es apenas visible unos minutos al atardecer sobre el Oeste.

La Luna irá variando en sus fases de acuerdo con las siguientes fechas: 8 de septiembre, Cuarto Creciente; 15 de septiembre, Luna Llena; 22 de septiembre, Cuarto Menguante, y 29 de septiembre, Luna Nueva.

Durante este mes no se producirán eclipses visibles desde nuestro país ni lluvias de meteoritos.

PLANETA	MEJOR OBSERVACION		OBSERVACIONES
	DIA	HORA	
VENUS	25	21.00	Se lo ve sobre el Oeste
MARTE	Apenas visible unos minutos al atardecer.		Se lo ve sobre el Oeste
JUPITER	01	05.00	Se lo observa alto en el cielo hacia el Este.
SATURNO	01	21.00	Sobre el meridiano del observador.

Datos proporcionados por el Observatorio Astronómico Móvil "Ing. Vega Balzarini". C.C. 15 - [illegible] BUENOS AIRES.


El enigm



He aquí el rostro del misterioso e inabordable Wolfgang Amadeus Mozart, en el retrato más fidedigno que se conserva del genial compositor austriaco. A su lado, la copia exacta del cráneo atribuido al músico y sometido ahora a examen en el Instituto de Medicina Legal de Marsella.

REPORTAJE GRAFICO: C. VIOUJARD/FLASH PRESS.

IDENTIFICADO EL CRANEO DE MOZART

Casi dos siglos tras su muerte, modernas técnicas paleopatológicas han permitido analizar la malformación que sufría la calavera atribuida a Mozart y certificar su hasta ahora dudosa autenticidad.

Una sensacional noticia para todos los melómanos: por fin acaba de ser identificado con garantías de total certeza el cráneo de Wolfgang Amadeus Mozart, gracias al examen técnico del antropólogo francés Pierre François Pueche, efectuado en el Instituto de Medicina Legal de Marsella.

Genio inmortal de la música de todos los tiempos y, sin embargo, su cráneo no ha podido identificarse hasta hoy, casi dos siglos después de su muerte. Curio- →

a Amadeus

so. Tanto como las misteriosas circunstancias que rodearon su prematuro fallecimiento, el 5 de diciembre de 1791; como que su tumba fuera la fosa común o como su contradictoria y oscura personalidad. Wolfgang Amadeus Mozart ha sido y es todavía un enigma indescifrable, un personaje inabordable para cuantos se han atrevido a estudiarle.

Ayudado por sepultureros del cementerio de Viena, el anatomista austriaco Jacob Hirtl fue ya en 1842 el primero en atribuir a Mozart una de las calaveras que le fueron entregadas, pues presentaba una ligera *craniostenosis*. Al parecer, el músico había sufrido esta rarísima malformación de la bóveda craneal.

En 1851 el antropólogo prusiano Wirschow comenzó a estudiar científicamente este tipo de anomalías. El reciente progreso en las técnicas quirúrgicas así como los nuevos conocimientos sobre el desarrollo cerebral en los recién nacidos, han permitido que los especialistas puedan elaborar en la actualidad un esquema más preciso de cuál es el desarrollo del cráneo humano y sus posibles anomalías, especialmente las susceptibles de producirse en las líneas de sutura que recorren su superficie. Se ha comprobado que, normalmente, los huesos de la bóveda craneana se agrandan en proporción a la presión que ejerce el propio cerebro en crecimiento; a su vez, las suturas, que se encargan de aumentar la resistencia y plasticidad de esos huesos, van soldándose en relación con la edad. Pero, puede suceder que alguna de ellas se cierre antes de tiempo. Cuando una sutura se fusiona precozmente aparece la craniostenosis, que provoca un defecto de crecimiento encefálico en sentido perpendicular a esta sutura y un hiperdesarrollo compensador a la altura de las demás.

El célebre compositor austriaco había sufrido concrétamente una ligera obliteración temprana de la sutura metópica, que separa los dos fragmentos de la frente durante los dos primeros años de vida.

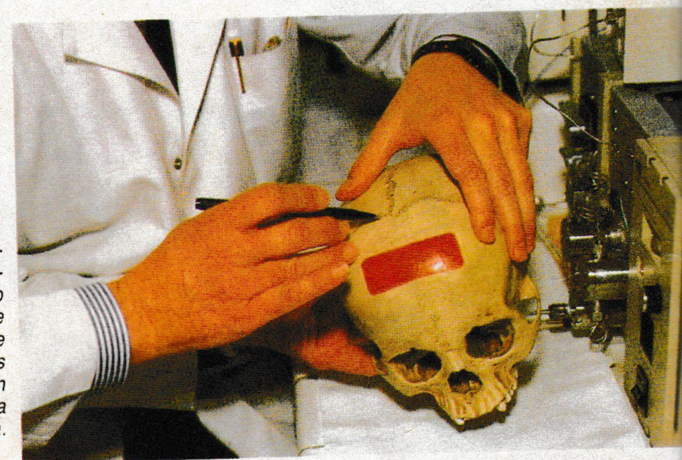
Cualquier malformación en las suturas conlleva frecuentemente algún tipo de desorden cerebral o subnormalidad. Sorprende, pues, que en el caso de Mozart, la craniostenosis no le impidiera alcanzar una capacidad cerebral de 1585 centímetros cúbicos. Volumen incluso ligeramente superior a la media actual, cuyos parámetros se encuentran entre los 1.350 y 1.450 centímetros cúbicos.

Dice el profesor José Manuel Reverte forense español especializado en paleopatología, que "los huesos hablan y basta con saber interpretar su lenguaje». Siguiendo esta idea, el cráneo vienés vuelto a examinar ahora con nuevas técnicas por el antropólogo francés coincide con los retratos y descripciones históricas de Mozart, lo que avala su autenticidad. De baja estatura —no superaba el metro y medio de altura—, el compositor tenía los pómulos muy marcados, una nariz prominente y la frente plana, tal y como revela la bóveda craneana sometida a estudio en fechas recientes.

Nada en su aspecto vulgar e insignificante podía dejar intuir sus maravillosas dotes, aquel inigualable talento musical. Wolfgang Amadeus Mozart no fue de ninguna manera un ser común. Muchos podrían ser los adjetivos para calificarle, aunque todos del mismo tinte. Reservado, hermético, inescrutable. Mozart fue un personaje impenetrable, cuya personalidad, carácter, afectos y sentimientos constituyen un desconocido continente que supo muy bien ocultar.

Escurridizo, ambiguo, inabordable. La sonrisa de Mozart fue de hecho tan enigmática como la de la *Gioconda*. Fue la discrección misma, pero disfrazada de locuacidad. Su incontenible inclinación a la broma, al humorismo escatológico, a los absurdos juegos de palabras, a los dobles sentidos, a las burlas groseras y zafias de las que el mismo se reía estúpida

Un genio con mala fama



El antropólogo francés señala en la copia del cráneo el bregma. Así se denomina el punto de unión de las suturas frontoparietal con la sagital en la caja craneana humana.

La investigación realizada en Marsella sobre una copia exacta de esta calavera atribuida a Mozart en 1842 y celosamente guardada en Viena desde entonces, garantiza y confirma su autenticidad.



Yuxtaposición del cráneo real de Mozart sobre un perfil del músico. Puede observarse cómo tanto los dientes, como las cuencas de los ojos y la frente encajan a la perfección.

mente, no es más que una máscara tras la que esconder la esfera real de su vida interior. Sin embargo, cuando uno *ausculta* su obra descubre y percibe las auténticas notas que cobijaba lo más profundo de su corazón. Su música llora y ríe a la vez. Entre la alegre y cromática cascada de arpegios, el oyente que profundiza de verdad, escuchará cadencias saturadas de estremecimientos, de grandeza y dolor humanos.

Extravagante, sensual, hedonista. La constante jocosidad que el jovial y burlón compositor exhibe de puertas para afuera convive, sin embargo, con una honda seriedad y un un sincero compromiso con su obra. Ya de niño sorprende descubrir a un chiquillo travieso, bromista y goloso que se irrita al menor ruido o interrupción en cuanto se sienta en el taburete del clavecín.

Una terrible dicotomía persiguió la brevísima existencia de Mozart: su destino real superó ampliamente su leyenda. Maestro de maestros fue, en cambio, un músico desventurado. Surgió con el brillo repentino de un cometa para irse apagando luego gradualmente hacia la total oscuridad en su trágico final. Aquel niño prodigio que a los cuatro años había ofrecido su primer concierto, que a los siete había compuesto su primera sinfonía y a los doce una ópera completa; aquel chiquillo virtuoso capaz de improvisar ante el público, tocar con ojos vendados, acompañar piezas que no conocía en absoluto o de tocar a cuatro manos con su hermana *Nannerl*: aquel chico alegre, mimado por el éxito, admirado huésped de honor en cortes y palacios, acabó empero en la más absoluta miseria. La buena estrella que había acompañado sus habilidades artísticas durante su infancia recorriendo con él salas de concierto de toda Europa, fue declinando con la edad. Si antes de cumplir los diez años bastaba con que demostrara sus dotes de virtuosismo para enfervorizar al público, con la mayoría de edad se le exigió acreditar proezas cada vez mayores. Además, ni en su Salzburgo natal —donde Mozart estuvo en sus primeros años al servicio del intolerante arzobispo Colloredo—, ni tampoco luego la capital supo aplaudir y entender su música, sobre todo sus óperas considerándolas demasiado avanzadas e innovadoras para el oído vienés.

Pero, inasequible al desaliento, en cuanto algún sueño le ilusionaba, volvía a renacer en Mozart el niño del milagroso ingenio musical. Nunca dejó de componer. Se sabía el mejor músico de la época y, muy seguro de su talento, Mozart acabó rebelándose y emancipándose del tiránico y odiado arzobispo de Salzburgo, liberándose de las ataduras que le amarraban a su servicio. La música había sido compuesta hasta entonces siempre por encargo de algún mecenas seglar o eclesiástico. Mozart fue el primero en arrojar las cadenas para vivir sólo de su arte. Con él nacio el concepto de artista libre.

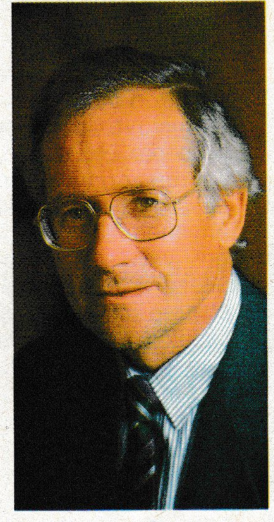
Por desgracia, aquella libertad tambien tuvo para él consecuencias negativas. Necesitó dar lecciones, infinidad de conciertos, escribir mucho para sobrevivir. Fue un autor prolífico: óperas, sinfonías, música de cámara, piezas para piano, danzas, misas... aceptaba cualquier encargo, incluso los más disparatados. Por fortuna le fue fácil crear. Jamás se interrumpía en él la germinación de nuevas melodías. Pero, Mozart no componía como los demas, era como si en él las notas fueran brotando del subconsciente, a la vez que conversaba, bromeaba, bailaba, se disfrazaba o jugaba a los bolos... Solía transcribir lo que iba surgiendo en su cabeza sin hacer borradores previos. Sólo *emborronó* originales, según se dice.

Y era precisamente en medio de su estrechez económica, en mitad de su dura existencia cuando Mozart se elevaba hasta el nivel más elevado del arte, cuando su irresistible don de la musicalidad transformaba la realidad en hermosura, uno de tantos contrasentidos casi inexplicables que caracterizaron su vida. Fue precisamente de *free-lance* como Mozart produjo obras maestras inmejorables.

Frente a un entorno hostil, *Wolfi* —como le llamaba cariñosamente su mujer Constanza— agudizaba aún más su grotesco sentido del humor y sobre todo su rebeldía, que le indujo a militar en las filas de la francmasonería. Gracias a los préstamos de sus hermanos de logia, Mozart salió muchas veces de apuros económicos. La situación financiera del matrimonio fue siempre una ruina. Apenas tenía ingresos fijos y el poco dinero que ganaba se disipaba pronto en las manos del joven esposo. Toda su vida Mozart fue un pésimo administrador, tampoco supo aprovechar sus escasos éxitos, porque siempre descuidó reservarse los derechos. Hambre y frío fueron huespedes habituales en el hogar de los Mozart durante el trayecto final de la existencia del compositor. Las sumas prestadas iban en aumento, las deudas también. Fueron incluso exageradas por las habladurías de la gente, atribuyéndolas a su vida disoluta y desordenada. El que Mozart se declarara masón y permitiera des- →

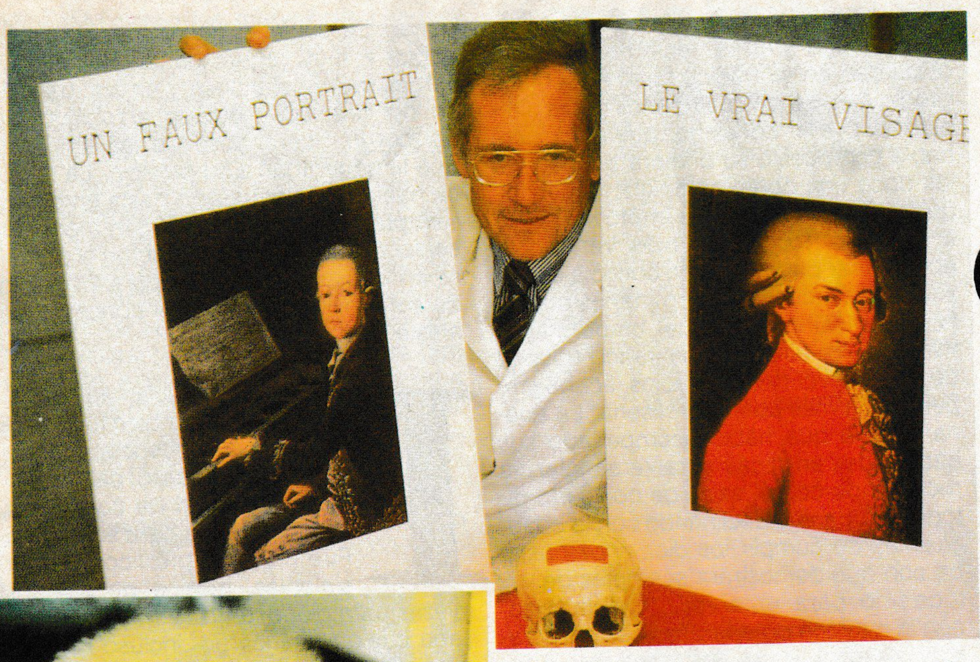


Sobre estas líneas, diagrama explicativo de la craneostenosis. En el perfil derecho se aprecia cómo la malformación aplana la frente, lo que le sucedió a Mozart.



El antropólogo francés del Instituto de Medicina Legal de Marsella, Pierre-François Puech, ha sido el artífice de esta histórica identificación. Sin saberlo, Mozart ha contribuido dos siglos después de su muerte al avance de la paleopatología.

Por su deformidad le reconocereis



KEYSTONE-NEMES

El antropólogo francés entre dos imágenes del célebre compositor austriaco: a la izquierda el falso rostro, y a la derecha, el auténtico.

El envidioso Salieri (abajo), asesina al jovial Mozart en la reciente película *Amadeus*.

Alegre y jovial, pero desventurado

cubrir de qué lado estaban sus simpatías políticas en óperas de tinte liberal como *Las Bodas de Figaro*, por ejemplo, no contribuyó a arreglar sus asuntos en la austera y conservadora corte del nuevo emperador de Austria, Leopoldo II. A sus treinta y cinco años, el músico de Salzburgo que había saboreado las mieles del éxito antes de los diez, se había convertido en un hombrecillo enfermizo, angustiado por las deudas, sospechoso y acosado constantemente por un complejo de persecución.

En su último año la obsesión de la muerte estuvo siempre presente en Mozart: estaba convencido de que alguien quería envenenarle. Enemigos ¡vaya si los tenía! Su carácter licencioso pero sobre todo su talento y facilidad con que creaba la más sublime de las músicas despertaba celos, rivalidades y envidias allá donde mirara. Tanto llegó a presumir Mozart su fin, que indicó quién debía sucederle en el cargo de músico de la corte. «Tengo el sabor de la muerte en la boca», le confesó el día anterior a su cuñada. Cuando a finales de julio un desconocido enlutado y de rostro severo se presentó para encargarle una obra —la última— la aceptó con la conviccion de que aquel mensajero era un enviado del Más Allá que le obligaba cruelmente a componer su propia *Misa de Difuntos*.

Efectivamente, Mozart fue extinguiéndose poco a poco, al ritmo que iba componiendo los lentos, dramáticos y sobrecogedores acordes del *Requiem*. Las breves interrupciones que se tomaba para terminar los compases finales de *La flauta mágica*, ópera en la que puso todo su corazón y último ardor, no consiguieron sacarle de la terrible angustia, el marasmo y estado de depresión en el que se encontraba en otoño de 1791.

El trabajo no hacía sino agravar su estado. Tampoco el éxito que obtuvo el estreno de su ópera alivió aquella *enfermedad* que iba minando su organismo. Era demasiado tarde para reconocer su talento. Mozart no consiguió terminar el Réquiem , su propia misa fúnebre, quizá porque presentía que a su sepelio nadie acudiría a interpretarla. Mísera, triste y oscura fue su muerte en la madrugada del 5 de diciembre de 1791. Hay una extraña coincidencia entre su fin anónimo y la especie de anonimato tras el que tenazmente quiso esconderse.

Su temprana muerte y las singulares circunstancias que la rodearon, dieron pábulo a las más fantásticas versiones. Así se forjó una leyenda que acusaba al compositor italiano en la corte vienesa, Antonio Salieri, de haberle envenenado. Historia que Pushkin recogió en su obra *Mozart y Salieri*, dramatizada luego en *Amadeus* por Peter Schaffer que, a su vez, fue llevada a las pantallas con estruendoso éxito por Milos Forman. Nunca se ha demostrado que aquel malvado personaje que encarnaba a Salieri en Amadeus asesinara al compositor.

Lo cierto es que el cuerpo ilustre y otrora célebre de Wolfgang Amadeus Mozart fue enterrado sin nombre y a toda prisa junto a otros muchos cadáveres anónimos en la fosa común del cementerio de Viena. La noticia de su muerte no se divulgó hasta bastantes horas después y sólo una docena de personas acudió a darle el último adios. Ni siquiera su mujer, que se hallaba enferma en cama pudo asistir al sepelio. Nadie conoce las razones por las que los sepultureros se dieron tanta prisa por acabar... Parece claro que, una vez en el *hoyo de los indigentes*, nadie podría identificarle para exhumarle y practicar una autopsia. ¿Por qué tanto sigilo? El misterio del insigne compositor sigue aún pendiente.

Por eso, al identificar ahora su cráneo con total seguridad, se ha dado un gran paso para aclarar el enigma de la muerte de uno de los mayores genios de la música universal.

Elena García de Guin

muy INTERESANTE

por TOM





SOLUCIONES

DOMINO

PAR O IMPAR

Cada dado tiene tres números impares (1-3-5) y tres pares (2-4-6). Ahora bien; si al arrojarlos salen dos números pares el producto será par y si salen uno par y otro impar el producto también será un número par. Sólo en los casos en que salgan dos impares el producto será impar. Quiere decir que yo tengo una clara ventaja sobre usted y por ende más posibilidades de ganar.

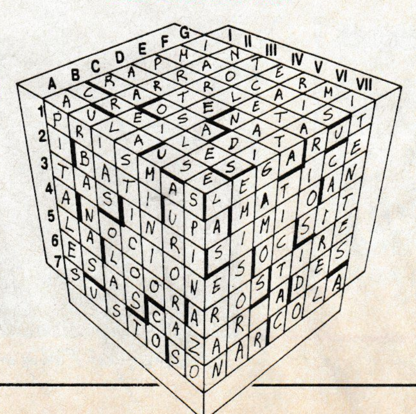
CAMINOS

La palabra ZORRA puede leerse de 60 maneras diferentes.
Si son las dos, ZORRA y ARROZ, serán 120.
Nuestro título MUY INTERESANTE se puede leer 8.192 veces, que es el número 2 elevado a la potencia 13 (14 líneas menos1).

CUENTAS

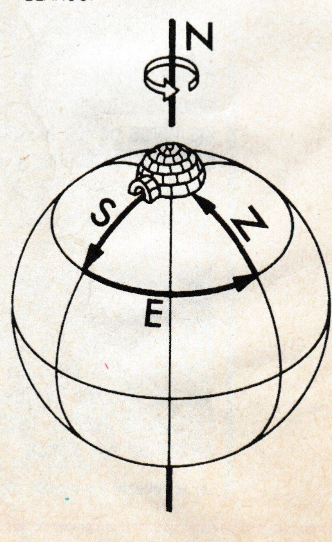
148148 x 6 = 888888

CUBIGRAMA



EL OSO Y EL EXPLORADOR

Al ser el polo Norte el único lugar geográfico donde podría uno encontrarse de nuevo con su tienda –pues sólo aquí los recorridos forman un triángulo curvilíneo–, el oso será BLANCO.



Mucho antes de que los europeos *inventaran* los tipos movibles de metal para imprenta, los tibetanos, chinos y coreanos, en el siglo XV, usaban otros tipos movibles de diferente clase. El motivo principal de los chinos era hacer que los textos de Confucio fuesen más asequibles. Más tarde, entre 1403 y 1484, la corte coreana emprendió ocho grandes proyectos de impresión con tipos movibles.

Colón llevaba en su primer viaje al Nuevo Mundo una copia del libro de Marco Polo, en el que éste narraba su odisea de veintidós años de viajes a China, en el siglo XIII.

Un factor para conservar el persa como lenguaje del Irán moderno (y evitar su sustitución por el árabe) fue que el poeta del siglo XI, Firdausi, escribiera en persa el Libro de los Reyes, un poema de 60.000 versos (siete veces la extensión de la *Ilíada* de Homero) en el que se narra la historia de los reyes de Persia, desde sus principios legendarios hasta Khosru II en el siglo séptimo. El libro se ha conservado como poema nacional.

En ciertas lenguas, las traducciones de la Biblia son las principales obras, y a veces las únicas, de su literatura. La única obra notable en gótico es la traducción de la Biblia por Ulfilas, quien se convirtió al cristianismo en Constantinopla, siendo después consagrado obispo en el año 341. Inclusive se dice que Ulfilas tuvo que inventar el alfabeto que empleó para editarla.

Hubo un tiempo —el siglo XII— en que el trabajo científico más importante era traducir. Los libros de los eruditos árabes, quienes durante siglos habían conservado las obras de los filósofos griegos por medio de traducciones y comentarios, empezaron a ser vertidos al latín.

El primer libro para niños publicado en Estados Unidos se editó en Cambridge, Massachusetts, en 1646. Su título era *Leche Espiritual para las Criaturas Bostonianas de Ambas Inglaterras, Sacada de los Pechos de Ambos Testamentos para la Nutrición de sus Almas.*

La primera enciclopedia que hubo en el mundo, y la *más completa,* tenía tres volúmenes. Era la *Crónica de Nuremberg,* publicada en 1493. Su único autor era Hartman Schedel, un médico de Nuremberg que tenía pasión por coleccionar libros y copiar manuscritos. Su biblioteca personal fue su principal fuente de referencias al compilar la *Crónica*. Aunque fue publicada a finales de 1493, no contenía la más importante noticia del año precedente: el histórico viaje de Colón.

Plinio el Viejo (23-79) era un hombre muy activo. Escribió no sólo una historia general de Roma en 31 volúmenes, sino también una enciclopedia de la naturaleza en 37 volúmenes, una gramática latina en ocho tomos y un manual de oratoria en seis. Además, fue, en diversas épocas de su vida, general y almirante, y también gobernador de las provincias romanas en Africa, España, Germania y Galia.

Alrededor de cincuenta volúmenes de las obras de Aristóteles se han conservado hasta la fecha, muchos de ellos debido a una afortunada casualidad. Cerca del año 80 a. de C., los hombres de una legión romana que invadía el Asia Menor encontraron unos manuscritos de Aristóteles en un pozo y los llevaron a su general, Sulla. Sucedió que no existían copias de muchos de ellos, y Sulla hizo que fueran llevados a Roma y se volvieran a copiar.

El arte de imprimir a partir de bloques de madera con los caracteres al revés se inició en un monasterio budista de China. El más antiguo libro impreso que ha llegado hasta nosotros y al que se le puede dar una fecha digna de confianza es un texto budista, el *Diamante Sutra,* impreso en China en el 868.

Ya para el siglo XV, los copistas de manuscritos habían establecido talleres de producción masiva capaces de producir apreciables cantidades de libros. En un pedido hecho en el año 1437 (encontrado recientemente en Leyde, Holanda) se solicitaban 200 copias de los *Salmos Penitenciales*, 200 Dísticos de Catón en flamenco y 400 de un pequeño libro de oraciones.

Sólo existen cuarenta y ocho Biblias de Gutenberg. Esta cifra incluye dos que se encontraban en Alemania durante la Segunda Guerra Mundial; se han extraviado, pero los bibliófilos presumen que están a salvo.



Libros

La idea de un *libro en blanco* no es nueva. Cuando Hermann Boerhaave, médico y químico holandés, conocido por sus *Elementa Chemiae*, murió en 1738, dejó un libro sellado, con el título *Los Secretos más Exclusivos y Más Profundos del Arte Médico*. El libro, aún sellado, fue vendido en una subasta por 20.000 dólares en oro. Cuando el nuevo poseedor rompió el sello, encontró que el 99 por ciento de las páginas estaba en blanco. Sólo la página del título llevaba esta nota escrita a mano por el autor: «Conserve la cabeza fresca, los pies calientes y hará empobrecer al mejor doctor del mundo.»

Charles Darwin creía que la primera edición de su libro *El Origen de las Especies* iba a resultar demasiado extensa: 1.250 ejemplares. Pero se agotó en el primer día de su publicación.

Quizá el dramaturgo más prolífico del mundo haya sido Lope de Vega (1562-1635). Escribió unas 2.200 piezas de teatro, de las cuales se conservan sólo unas 500.

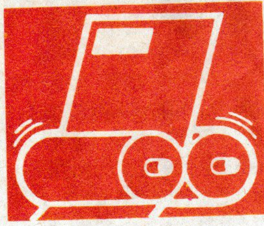
En una anotación hecha en su diario el 2 de agosto de 1882, Lewis Carroll (autor y editor) calculaba que aun cuando lograra vender todos los ejemplares de su primera impresión de *Alicia en el País de las Maravillas*, que era de 2.000 ejemplares, perdería de todos modos 200 libras. Vendiendo otros 2.000 ejemplares, obtendría 200 libras. Si pudiera vender otros ejemplares, además de los dichos, entonces lograría una mayor ganancia, pero «eso difícilmente lo puedo esperar». Antes de su muerte, en 1898, había vendido cerca de 180.000 ejemplares.

Johann Gutenberg creó el primer libro impreso, la Biblia de Gutenberg, pero no llegó a publicarlo. Había contraído deudas con objeto de poder producir la Biblia y fue demandado por la suma que debía. Perdió la demanda, y fue obligado a entregar sus instrumentos y prensas, más la distinción de ser el editor del que es considerado el libro más hermoso del mundo.

Los libros con canciones religiosas comenzaron a aparecer allá por 1476, pero en esos tiempos cada publicación tenía que pasar tres veces por las prensas: una para el pentagrama, otra para los trazos verticales y las cabezas de las notas y una más para imprimir las palabras. No fue sino hasta 1525, cuando se encontró el modo de imprimir todo al mismo tiempo.

Examinando 200 cuentos de los hermanos Grimm, un recuento sumario de los tipos masculinos y femeninos que en ellos aparecen revela una fuerte dicotomía. Hay 16 madres o madrastras malvadas y sólo tres padres o padrastros malvados. Hay 23 brujas malas y sólo dos brujos malos. Existen 13 mujeres que ponen en peligro a los hombres que las aman, pero un solo hombre que perjudica a su novia.

PROXIMO NUMERO

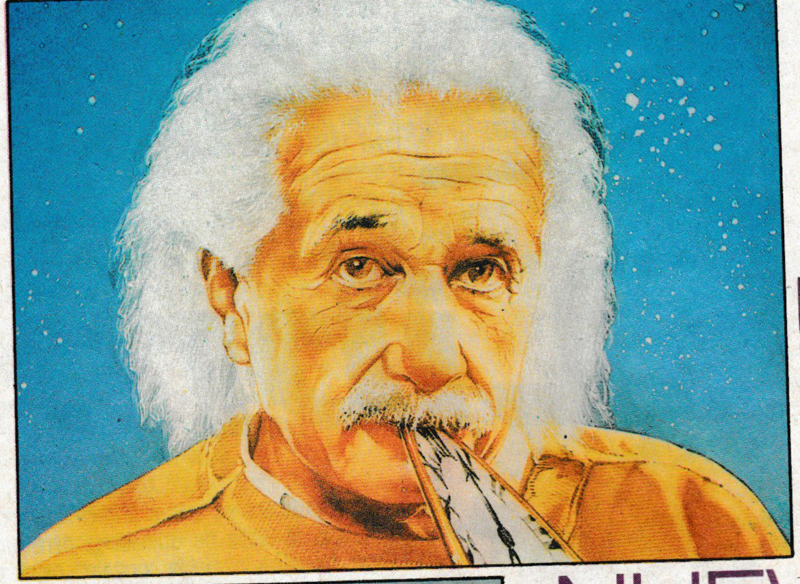


DESDE EL 1° DE OCTUBRE EN SU QUIOSCO

NUEVA SERIE

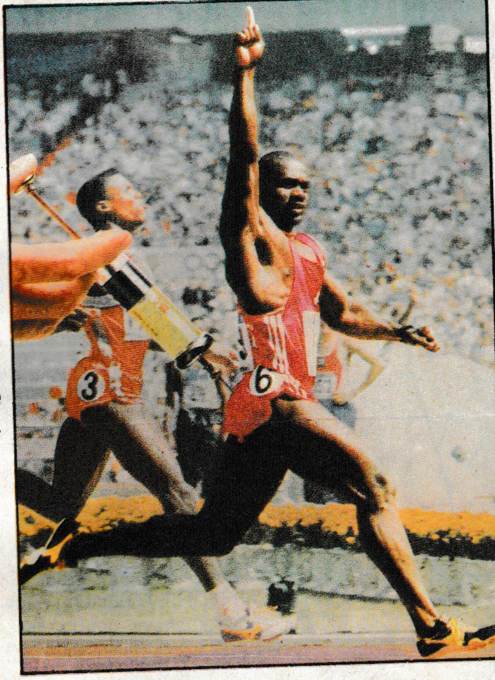
¿Podremos viajar en el tiempo?

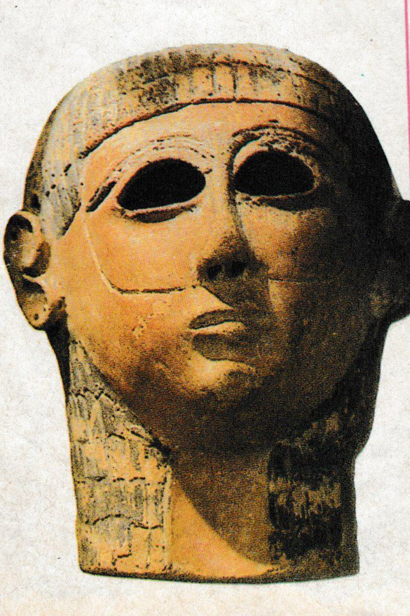
El físico estadounidense Clifford Will, experto en divulgación científica, ha escrito para MUY una serie apasionante de artículos sobre la relatividad. A las puertas del siglo XXI, las viejas teorías de Einstein se revelan más llenas de vitalidad que nunca.



Doping en el deporte

Según algunos expertos, la mitad de los atletas de elite se dopan. Según otros, la cifra se eleva al 99,9 por ciento. Los controles son cada vez más rigurosos, pero están apareciendo nuevas drogas y técnicas de estimulación cada vez más difíciles de detectar.





Fenicios S.A.

Posiblemente el pueblo más pragmático de la Antigüedad, los fenicios navegaban por todo el mundo... comprando y vendiendo. Su sistema de organización económica no tenía nada que envidiar a las modernas empresas multinacionales.

muy INTERESANTE

La revista mensual para actualizar mejor sus conocimientos

Director:
MANUEL GARCIA FERRE
Secretaria General de Redacción
ELBA TERESA COSSO
Director de Arte:
RICARDO A. COLANGELO
Director de Producción:
JORGE N. MILANI
Coordinación de Arte:
NESTOR DOMINGUEZ
Jefe de Arte:
FERNANDO CODDA
Coordinador:
JOSE DE ARAMBURU

Exclusiva de Publicidad
PARISOTTO S.A.
Tte. Gral. J.D. Perón 1561 - P. 3°
(1037) Capital Federal
Tel. 35-7102/0206/0411/9533

Registro de la Propiedad Intelectual:
N° 125.805

Publicada por



EDITORIAL
GARCIA FERRE S.A.

Presidente:
MANUEL GARCIA FERRE
Director General:
Dr. JORGE DE LA TORRE
Administrador General:
Dr. JACOBO PASS
Director Financiero:
JESUS GARCIA FERRE
Director Comercial:
CARLOS FERMEPIN
Adscripto a Presidencia:
EMILIO LUELMO ARAUS

Redacción y Administración:
Av. Corrientes 1386, - 10° piso.
Tel. 49-3476
(1361) Capital Federal

Derechos exclusivos
Gruner & Jahr AG.
G + J España S.A.
Para
Argentina, Chile, Uruguay, Paraguay y Bolivia

Servicios Exclusivos:
Alemania: "P.M. Magazin"
Francia: "Ça m'intéresse"
España: "Muy interesante"
Países Bajos: "Kijk"
(Oberon B.V.)

Distribución
En Capital:
PRICOLO S.A.
Belgrano 634, 4° piso
(1092) Capital Federal
En Interior:
BERTRAN S.A.C.
Santa Magdalena 541.
(1277) Capital Federal

Impresa en los talleres de Lord Cochrane S.A. - CHILE.

FRANQUEO PAGADO N° 3918	Correo Argentino Central B
TARIFA REDUCIDA N° 1063	

"No me digas que viajas a Europa en KLM por el menú..."

"Justamente. La Entrada es Amsterdam y los platos fuertes Paris, Roma, Madrid, Londres..."



El menú comienza con el encanto de Holanda... Amsterdam, con Ventajas: 3 días/2 noches desde U$S 80 por persona.
También puede elegir: París Romántico, desde U$S 55; Roma Encantadora, desde U$S 80; Madrid Imperial, desde U$S 40; Londres Fascinante desde U$S 65. O si lo prefiere, magníficas excursiones europeas en autopullman:
El encanto de Euro-Circular: Circuito clásico de 28 días desde U$S 1555 por persona.
El asombro de Eurorusia: 30 días desde U$S 3290 por persona. O alquilar un auto a precios muy convenientes. Y todo, con un condimento especial: el servicio y la cordialidad de KLM.
La Línea Aérea Confiable.
Llame a su Agente de Viajes o a KLM Buenos Ai
Suipacha 1109, 4º piso, Tel. 311-8921.

Tarifas vigentes hasta el 1-11-89.

La Línea Aérea Confiable:

